

Министерство образования и науки Украины
Харьковский национальный университет городского хозяйства
имени Н. А. Бекетова

Т. П. Демиденко
М. А. Любченко

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ
по дисциплине

«Инженерная графика»

*(для студентов 1 курса дневной и заочной форм обучения
бакалавров направления 6.140101 – Гостиннично-ресторанное дело)*

Демиденко Т. П. Конспект лекций по дисциплине «Инженерная графика» (для студентов 1 курса дневной и заочной форм обучения бакалавров направления 6.140101 – Гостиннично-ресторанное дело) / Т. П. Демиденко, М. А. Любченко / Харьков. нац. ун-т город. хоз-ва им. А. Н. Бекетова. – Харьков : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2016. – 54 с.

Авторы: Т. П. Демиденко, М. А. Любченко

Рецензент: канд. техн. наук, засл. проф. В. И. Лусь

Рекомендовано кафедрой основ архитектурного проектирования и рисунка, протокол № 3 от 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ЛЕКЦИЯ № 1. ПРОЕКЦИРОВАНИЕ | 5 |
| 1.1 Метод проекций. Основы метода проецирования..... | 5 |
| 1.2 Параллельное проецирование..... | 6 |
| 1.3 Ортогональное проецирование..... | 7 |
| 1.4 Прямоугольные проекции точки, ортогональный чертёж точки..... | 8 |
| 1.5 Трёхпроекционный ортогональный чертёж точки | 9 |
| 1.6 Понятие о видах | 10 |
| ЛЕКЦИЯ № 2. АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ | 12 |
| 2.1 Аксонометрическое проецирование | 12 |
| 2.2 Изометрическая проекция | 13 |
| 2.3 Диметрическая проекция | 14 |
| 2.4 Аксонометрические проекции 3-х мерных тел..... | 14 |
| ЛЕКЦИЯ № 3. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ..... | 16 |
| 3.1 Основные элементы интерфейса редактора КОМПАС. | 16 |
| 3.2 Последовательность построения 3 D модели в системе КОМПАС. | 19 |
| 3.3 Редактирование модели..... | 22 |
| 3.4 Последовательность построения чертежа по 3 D модели: | 22 |
| ЛЕКЦИЯ № 4. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ . | 23 |
| 4.1 Понятие о строительных чертежах | 23 |
| 4.2 Конструктивные элементы и схемы зданий..... | 23 |
| 4.3 Координационные оси | 24 |
| 4.4 Размеры на строительных чертежах | 25 |
| 4.5 Условные графические изображения на строительных чертежах... | 27 |
| ЛЕКЦИЯ № 5. ЧЕРТЕЖИ ЗДАНИЙ | 30 |
| 5.1 Чертежи планов зданий | 30 |
| 5.2 Чертежи разрезов здания..... | 31 |
| 5.3 Чертежи фасадов зданий | 33 |
| ЛЕКЦИЯ № 6. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЧЕРТЕЖ ЗДАНИЯ..... | 35 |
| 6.1 Строительные библиотеки графического редактора КОМПАС..... | 35 |
| 6.2 Чертеж плана здания в графическом редакторе КОМПАС..... | 36 |
| 6.2.1 Построение координационных осей | 37 |
| 6.2.2 Построение несущих стен и перегородок | 39 |

| | |
|--|----|
| 6.2.3 Вставка окон в несущие стены и маркировка..... | 40 |
| 6.2.4 Вставка дверей и их маркировка..... | 41 |
| 6.2.5 Вставка лестницы | 42 |
| 6.2.6 Вставка санитарно-технического оборудования..... | 44 |
| 6.2.7 Измерение площадей помещений..... | 45 |
| 6.2.8 Простановка размерных цепочек | 45 |
| ЛЕКЦИЯ № 7. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЧЕРТЕЖ ЗДАНИЯ..... | 49 |
| 7.1 Компьютерный чертеж разреза здания..... | 49 |
| 7.2 Компьютерный чертеж фасада здания..... | 52 |

ЛЕКЦИЯ № 1. ПРОЕКЦИРОВАНИЕ

План лекции:

- 1.1 Метод проекций. Основы метода проектирования.
- 1.2 Параллельное проектирование.
- 1.3 Ортогональное проектирование.
- 1.4 Прямоугольные проекции точки, ортогональный чертёж точки.
- 1.5 Трёхпроекционный ортогональный чертёж точки.
- 1.6 Понятие о видах.

1.1 Метод проекций. Основы метода проектирования

Для отображения точек оригинала на чертеже применяют операцию проектирования (рис. 1.1). Имеется плоскость проектирования (ее иногда называют картинная плоскость), на которой получается изображение оригинала. Операция проектирования заключается в проведении через точки **объекта** прямой, которая называется проектирующей или **проецирующим лучом** (рис. 1.2).

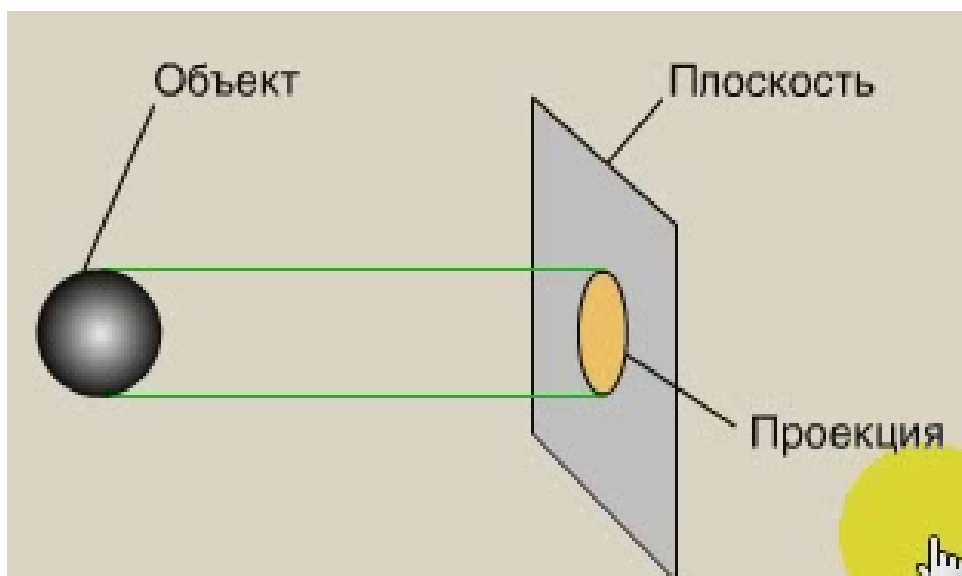


Рисунок 1.1 – Операция проектирования

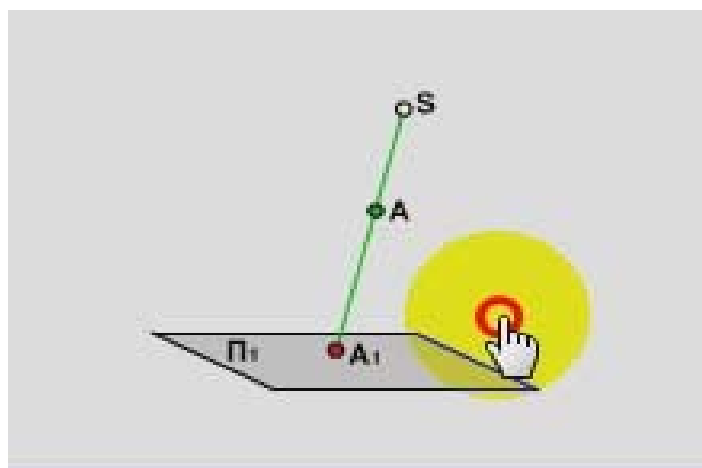


Рисунок 1.2 – Проецирование точки A на плоскость Π_1

В зависимости от положения проецирующих лучей проецирование может быть либо **центральный** (коническим), либо **параллельным** (цилиндрическим).

Наиболее общий случай получения проекций пространственных фигур – это центральное проецирование (рис. 1.3).

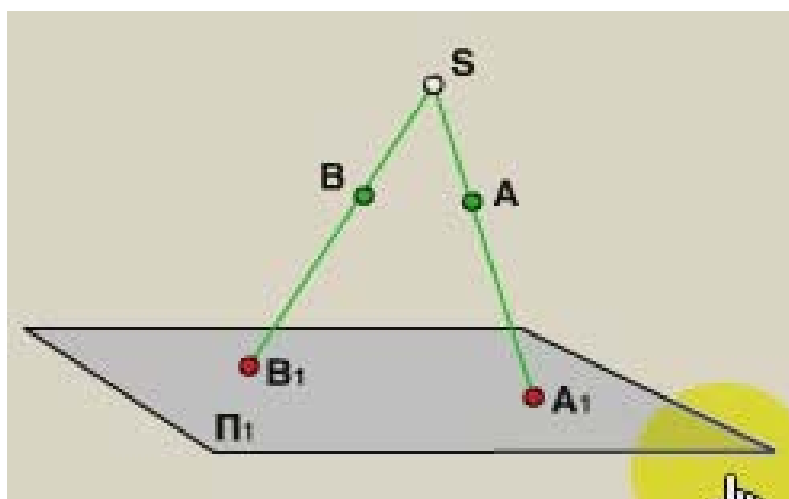


Рисунок 1.3 – Центральное проецирование

В этом случае, проецирующие лучи выходят из одной точки – центра проецирования S , который находится на конечном расстоянии от плоскости проекций Π_1 .

1.2 Параллельное проецирование

Параллельное проецирование можно рассматривать как частный случай центрального проецирования.

Если центр проекций при центральном аппарате проецирования перенести в бесконечность, то проецирующие лучи можно считать параллельными.

Отсюда, аппарат параллельного проецирования состоит из плоскости проекций Π и направления P . При центральном проецировании проецирующие лучи выходят из одной точки, а при параллельном проецировании – параллельны между собой.

В зависимости от направления проецирующих лучей параллельное проецирование может быть **косоугольным**, когда проецирующие лучи наклонены к плоскости проекций (рис. 1.4), и **прямоугольным (ортогональным)**, когда проецирующие лучи перпендикулярны к плоскости проекций (рис. 1.5).

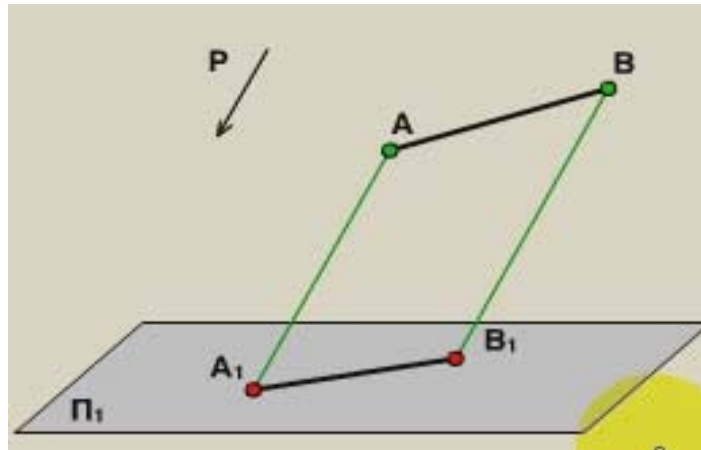


Рисунок 1.4 – Косоугольное параллельное проецирование

1.3 Ортогональное проецирование

Ортогональное проецирование – это частный случай параллельного проецирования. При ортогональном проецировании проецирующие лучи перпендикулярны к плоскости проекций.

Чтобы получить ортогональную проекцию точки A , через неё надо провести проецирующий луч перпендикулярно к Π_1 . Точка A_1 называется ортогональной или прямоугольной проекцией точки A .

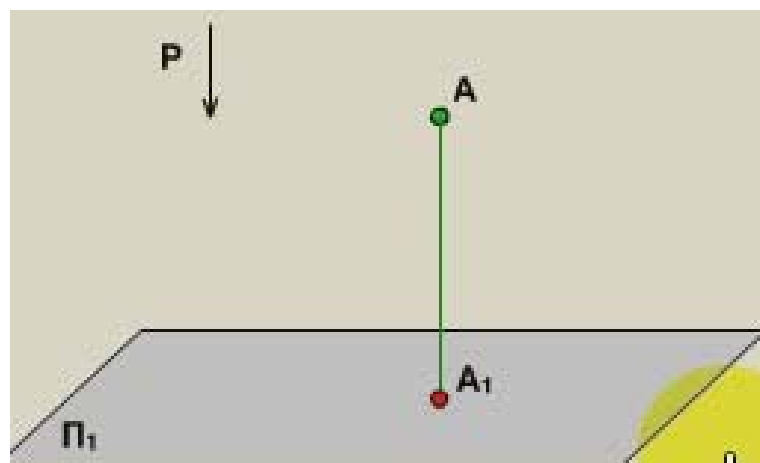


Рисунок 1.5 – Ортогональное проецирование

1.4 Прямоугольные проекции точки, ортогональный чертёж точки

Построим пространственную модель, на которой изобразим две взаимно перпендикулярные плоскости Π_1 и Π_2 . Линия пересечения плоскости Π_1 и плоскости Π_2 называется осью проекций и обозначается Π_2 / Π_1 . Ось проекций совпадает с осью OX (рис. 1.6).

Выберем в пространстве точку A и опустим из неё на плоскости Π_1 и Π_2 перпендикуляры. Тогда мы получим две проекции точки A : A_1 – первую или горизонтальную проекцию точки A и A_2 – вторую или фронтальную проекцию точки A . Прямые AA_1 и AA_2 называются проецирующими прямыми или **проецирующими лучами**.

Перейдем от модели к чертежу. Для этого мысленно удалим точку A и повернём плоскость Π_1 вместе с отрезком A_1A_2 вокруг оси проекций Π_2 / Π_1 до совмещения с плоскостью Π_2 .

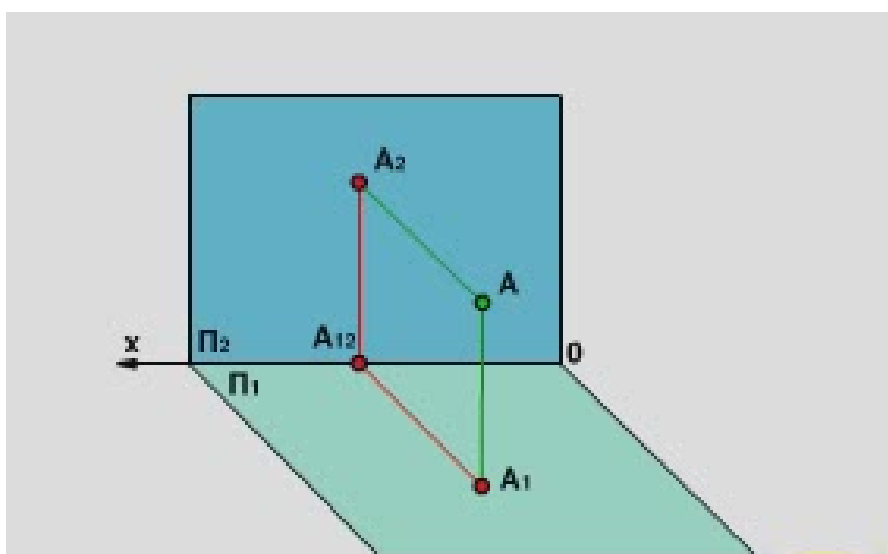


Рисунок 1.6 – Пространственная модель точки A в системе плоскостей Π_1 и Π_2 :

Π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

Π_2 – фронтальная плоскость проекций;

A_1 – горизонтальная проекция точки A ;

A_2 – фронтальная проекция точки A

Полученный чертеж называется эпюром Монжа, ортогональным чертежом или комплексным чертежом.

Прямая A_1A_2 совпадет с продолжением прямой A_2A_0 , и мы получаем прямую A_1A_2 , которая будет перпендикулярна оси проекций Π_2 / Π_1 . Эта прямая называется **линией проекционной связи** или просто линией связи (рис. 1.7).

Линия связи – это прямая, связывающая пары проекций одной и той же точки, и перпендикулярна оси проекций.

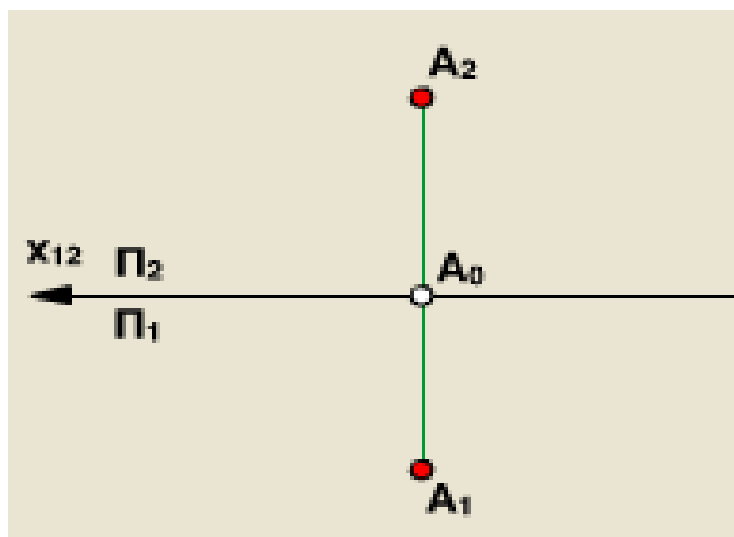


Рисунок 1.7 – Комплексный чертёж точки А (эпюр Монжа)

Две прямоугольные проекции точки полностью определяют её положение в пространстве основных плоскостей проекций.

1.5 Трёхпроекционный ортогональный чертёж точки

На практике при изображении сложных оригиналов, приходится увеличивать число плоскостей. Дополним систему плоскостей **П1 П2** плоскостью **П3** – профильной плоскостью проекций.

Построим проекцию точки **А** на эту плоскость, опустив из точки **А** перпендикуляр на плоскость проекций **П3**. **А3** – третья или **профильная проекция** точки **А** (рис. 1.9). Повернем плоскость **П3** вокруг оси **OZ** до совмещения с плоскостью **П2**. В итоге, плоскости **П1, П2** и **П3** совместились в одну плоскость.

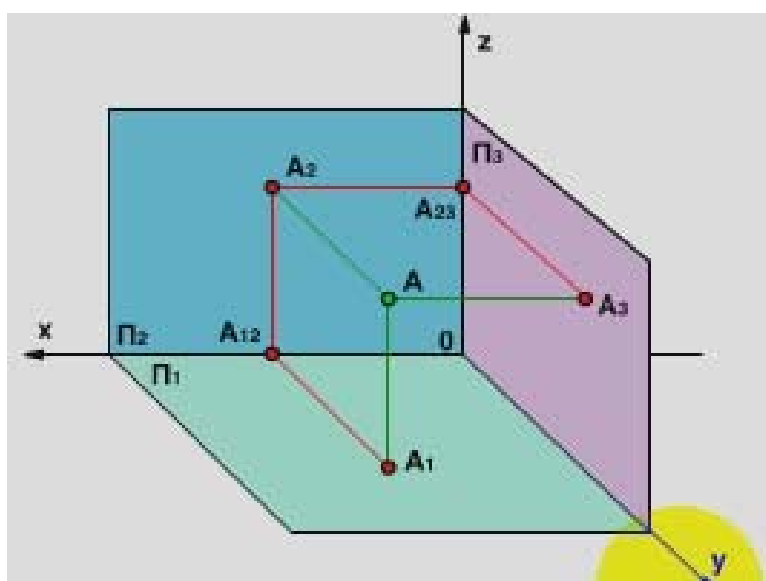


Рисунок 1.8 – Пространственная модель точки А в системе плоскостей П1, П2 и П3

На чертеже линии связи $A_2 A_1$ и $A_2 A_3$ перпендикулярны к соответствующим осям: $A_2 A_1 \perp OX$, а $A_2 A_3 \perp OZ$. Мы получили трёхпроекционный ортогональный чертёж точки A .

Расстояние от точки A_1 и точки A_3 до соответствующих осей проекций равны между собой и равны расстоянию от точки A до плоскости Π_2 (рис. 1.9).

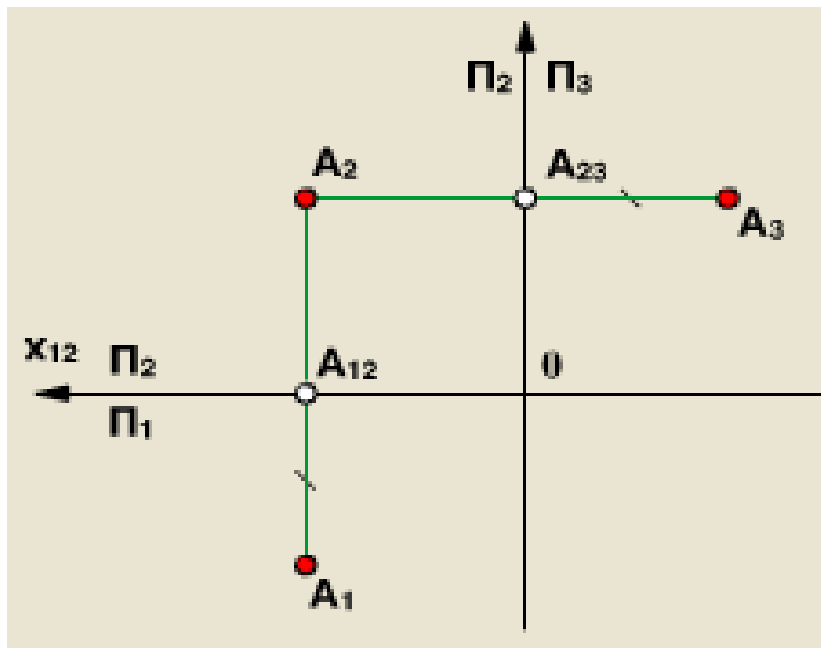


Рисунок 1.9 – Трёхпроекционный ортогональный чертёж точки A

Таким образом, трёхпроекционный чертёж точки обладает следующими свойствами:

1. Две проекции одной точки располагаются на одной линии связи. Линии связи между собой параллельны.
2. Две проекции точки определяют положение её третьей проекции.

Итак, мы рассмотрели возможность решения обратной задачи начертательной геометрии, т. е. восстановление по ортогональному чертежу формы, размеров оригинала, взаимного расположения его элементов и других геометрических параметров.

1.6 Понятие о видах

Вид – это изображение, обращенной к наблюдателю, видимой части поверхности предмета. Изображение, полученное на фронтальной плоскости проекций, называется видом **спереди**. Изображение на горизонтальной плоскости проекций называется видом **сверху**. Изображение на профильной плоскости проекций называется видом **слева** (рис. 1.10).

Наряду с видами спереди, сверху и слева для изображения предмета могут применяться виды справа, снизу, сзади. Однако количество видов на черте-

же должно быть наименьшим, но достаточным для полного выявления формы и размеров предмета. Для уменьшения количества видов на них допускается показывать при необходимости невидимые части поверхности предмета штриховыми линиями. С этой же целью применяются различные условные обозначения, знаки и надписи, установленные стандартом.

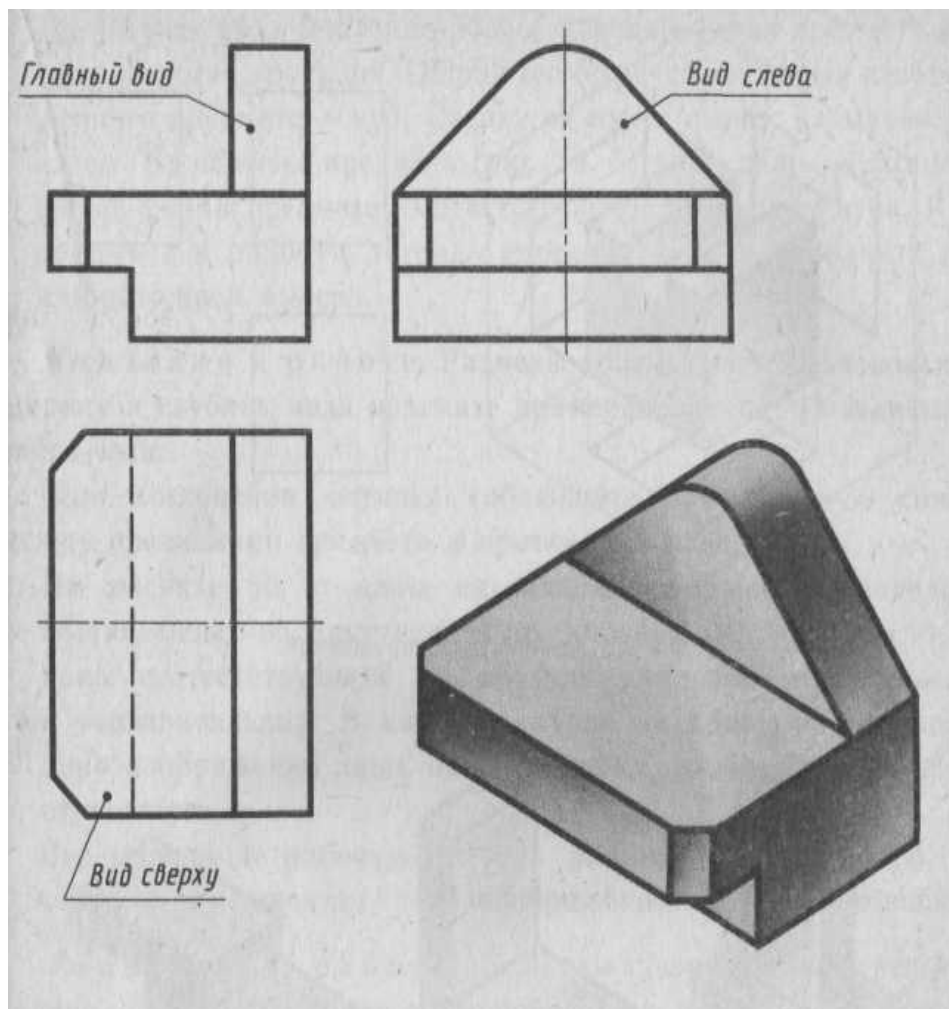


Рисунок 1.10 – Основные виды на чертеже

На рисунке 1.10 дан чертеж детали. Он содержит три вида. Основным на чертеже является главный вид. Под ним расположен вид сверху, справа от главного вида и на одной высоте – вид слева.

ЛЕКЦИЯ № 2. АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

План лекции:

- 2.1 Аксонометрическое проектирование.
- 2.2 Изометрическая проекция.
- 2.3 Диметрическая проекция.
- 2.4 Аксонометрические проекции 3-х мерных тел.

2.1 Аксонометрическое проектирование

Метод прямоугольного проектирования на несколько плоскостей проекций, обладая многими достоинствами, вместе с тем имеет и существенный недостаток: изображения не обладают наглядностью. Одновременное рассмотрение двух (а иногда и более) изображений затрудняет мысленное воссоздание пространственного объекта.

При выполнении технических чертежей часто просто необходимо наряду с изображением предметов в системе ортогональных проекций иметь изображения более наглядные.

Для построения таких изображений применяют способ *аксонометрического проектирования*, состоящий в том, что данный предмет вместе с системой трех взаимно перпендикулярных осей координат, к которым он отнесен в пространстве, параллельно проектируется на некоторую плоскость, называемую плоскостью аксонометрических проекций (или **картинной плоскостью**).

Проекция на этой плоскости называется аксонометрической или сокращенно **аксонометрией**.

На рисунке 2.1 показана схема проектирования осей координат и отнесенной к ним точки **A** на плоскость **P**, принятую за плоскость аксонометрических проекций (картинную). Направление проектирования указано стрелкой **S**.

Проекция осей **X**, **Y**, **Z** – прямые **X'**, **Y'**, **Z'** называются **аксонометрическими осями**. Пространственная координатная ломаная линия **O ax a A** проектируется в плоскую ломаную линию **O' a'x a' A'**, называемую аксонометрической координатной ломаной. Точка **A'** – аксонометрическая проекция точки **A**; точка **a'** представляет собой аксонометрическую проекцию точки **a**.

Аксонометрическую проекцию любой ортогональной проекции точки **A** называют **вторичной проекцией** точки **A**.

На осях **X**, **Y**, **Z** отложен отрезок **e**, принимаемый за единицу измерения по этим осям. Отрезки **ex**, **ey**, **ez** на аксонометрических осях представляют собой проекции отрезка **e**. Они являются единицами измерения по аксонометрическим осям. В общем случае **ex**, **ey**, **ez** не равны **e** и не равны между собой.

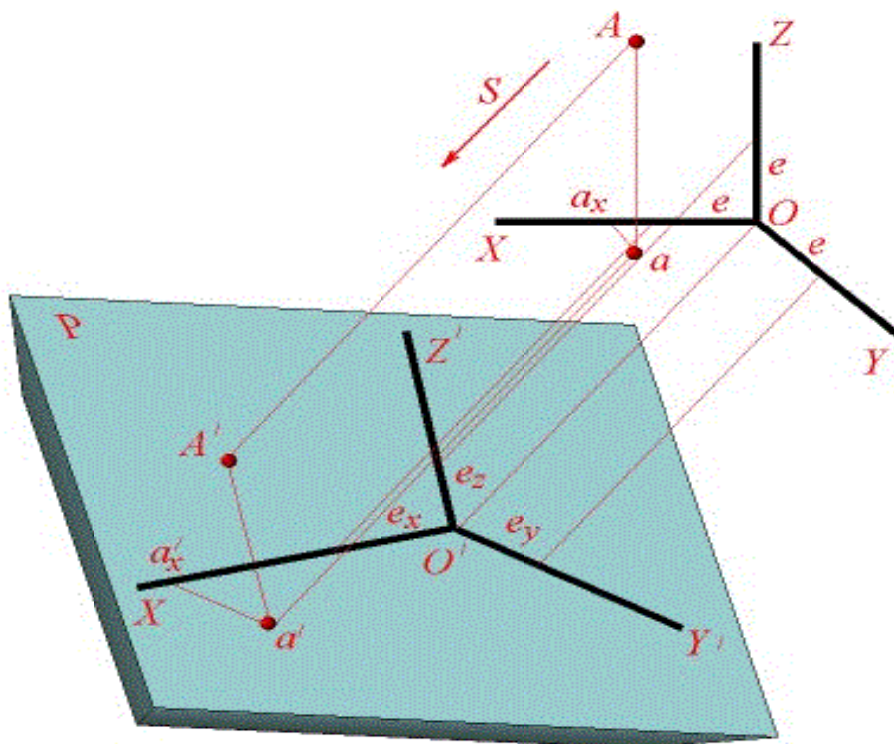


Рисунок 2.1 – Аксонометрическая проекция геометрической модели

Отношения $k = e_x / e$, $m = e_y / e$, $n = e_z / e$ называются **коэффициентами** (или показателями) **искажения** по аксонометрическим осям. Отношения между аксонометрическими проекциями отрезков, параллельных осям координат X, Y, Z и самими отрезками равны коэффициентам **k, m, n** .

Если направление проецирования не перпендикулярно к картинной плоскости P , то аксонометрическая проекция называется **косоугольной**; если же перпендикулярно, – то **прямоугольной**.

Если все три показателя искажений между собой не равны, то проекция называется **триметрической**; если два показателя искажения равны (например, $k = n$), а третий отличен от них, то проекция называется **диметрической**; наконец, если все три показателя равны ($k = m = n$), то проекция называется **изометрической**.

В практике большое распространение получили прямоугольные изометрическая и диметрическая проекции.

2.2 Изометрическая проекция

Изометрическую проекцию для упрощения, как правило, выполняют без искажения по осям X', Y', Z' , т.е. приняв коэффициент искажения равным **1**, что соответствует увеличению линейных размеров изображения по сравнению с действительными в $1/0,82=1,22$ раза (рис. 2.2).

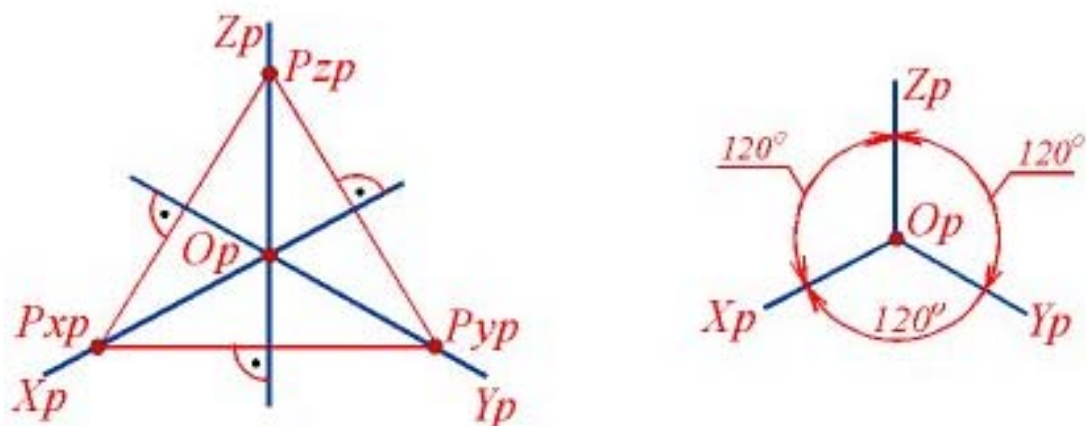


Рисунок 2.2 – Расположение осей изометрической проекции

2.3 Диметрическая проекция

Диметрическую проекцию, как правило, выполняют без искажения по осям X' и Z' и с коэффициентом искажения **0,5** по оси X' (рис. 2.3).

В этом случае линейные размеры увеличиваются в $1/0,94=1,06$ раза.

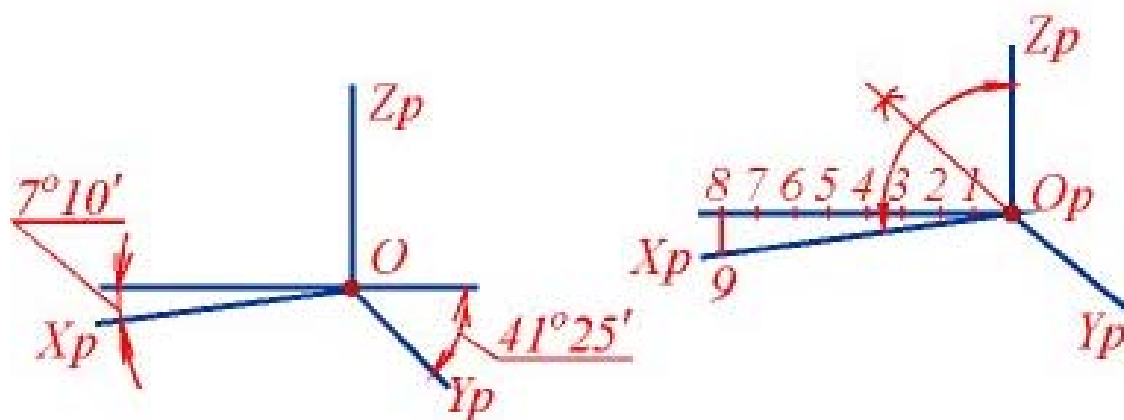


Рисунок 2.3 – Расположение осей диметрической проекции

2.4 Аксонометрические проекции 3-х мерных тел

Построение проекций многогранников сводится к построению их вершин и ребер. Для призмы удобнее начинать с построения вершин полностью видимого основания. На рисунке 2.4 показана шестиугольная призма, высота которой совпадает с осью Z , а верхнее основание расположено в плоскости осей X и Y .

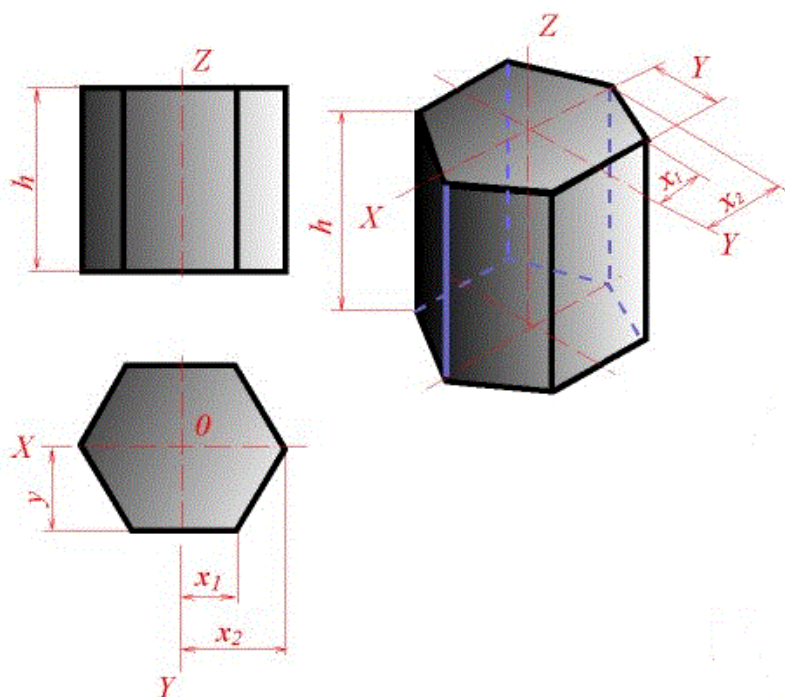


Рисунок 2.4 – Вид спереди, сверху и аксонометрическая проекция шестигранной призмы

Так как длина всех боковых ребер призмы равна высоте призмы h , то для построения нижнего основания из вершин верхнего основания проведены прямые, параллельные оси Zp , и на них отложены отрезки, равные h . Концы отрезков соединены прямыми линиями.

Построение аксонометрической проекции пирамиды, изображенной на рисунке 2.5, следует начать с построения основания, а затем из точки O_p отложить на оси Zp высоту пирамиды и полученную вершину пирамиды S_p соединить с вершинами основания.

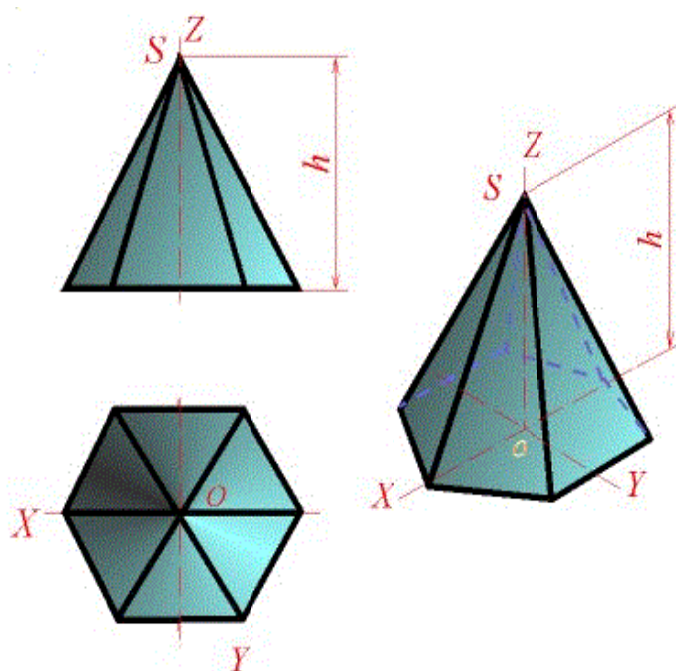


Рисунок 2.5 – Вид спереди, сверху и аксонометрическая проекция шестигранной пирамиды

ЛЕКЦИЯ № 3. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ

План лекции:

- 3.1 Основные элементы интерфейса редактора КОМПАС.
- 3.2 Последовательность построения 3 D модели в системе КОМПАС.
- 3.3 Последовательность построения чертежа по 3 D модели.

3.1 Основные элементы интерфейса редактора КОМПАС.

На панели управления (рис. 3.1), расположенной под строкой меню, размещены кнопки, позволяющие обращаться к наиболее часто используемым командам.

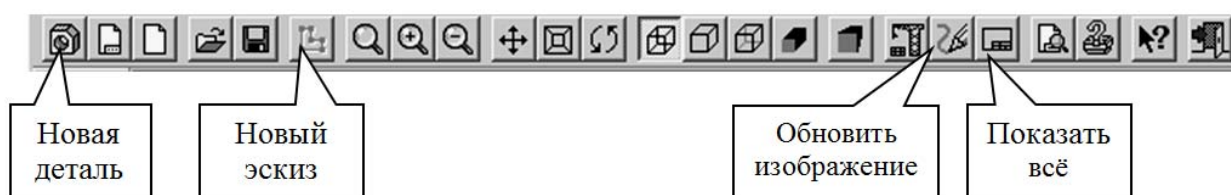


Рисунок 3.1 – Панель управления

Большую часть главного окна занимает **Окно документа**, в котором размещается изображение открытой детали, в нём выполняются все операции по построению и редактированию модели.

В **Дереве построения** (рис. 3.2), расположенном в левом верхнем углу **Окна документа** представляется последовательность операций формирования модели и отображаются: наименование детали, плоскости, в которых строятся эскизы для формирования элементов детали, символ начала координат и сами эскизы.



Рисунок 3.2 – Дерево построения модели

В **Строке сообщений**, расположенной в самом низу окна, отображаются различные сообщения и запросы системы.

Строка текущего состояния (рис. 3.3) находится над **Строкой сообщений**, её содержание зависит от режима построения модели.

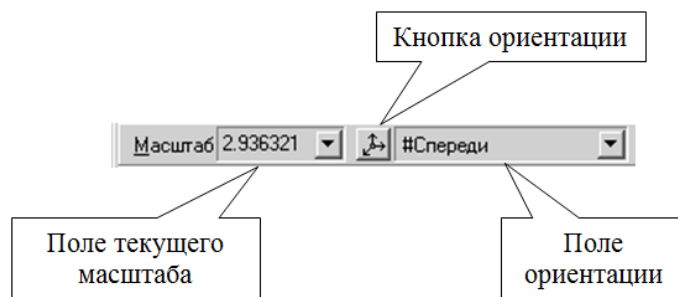


Рисунок 3.3 – Строка текущего состояния

Инструментальная панель по умолчанию расположена в левой части главного окна и состоит из пяти страниц. Для переключения между страницами используются кнопки **Панели переключения**, расположенной над **Инструментальной панелью**.


На инструментальной панели некоторые кнопки сгруппированы по вариантам возможного выполнения. Такие кнопки обозначены небольшим треугольником в правом нижнем углу. Для получения доступа к другим командам надо щёлкнуть на имеющейся на панели кнопке и не отпускать её некоторое время. При появлении панели расширенных команд, связанных с данной кнопкой, надо установить курсор на нужную кнопку и отпустить клавишу мыши.


Управление изображением модели

Система КОМПАС-3D позволяет управлять масштабом изображения модели на экране, перемещать и поворачивать изображение, выбирать различные варианты её отображения.



Команды управления изображением собраны в меню **Сервис**, наиболее часто применяемые продублированы кнопками на панели управления.


Управление масштабом отображения модели

После открытия документа или в процессе работы над ним бывает необходимо показать его полностью в окне. При нажатии кнопки **Показать всё**  система автоматически подберёт максимально возможный масштаб отображения, при котором вся модель отобразится в окне документа.


При необходимости увеличить масштаб изображения какой-либо части модели, например для редактирования её элемента, удобно использовать команду **Увеличить масштаб рамкой**. Для этого следует нажать кнопку **Увеличить масштаб рамкой** , мысленно заключить участок модели в прямоугольную рамку, щёлкнуть в одном из её углов и переместить курсор по диаго-

нали в противоположный угол. Как только фантом рамки охватит весь намеченный участок, щёлкнуть мышью ещё раз. В окне отобразится в увеличенном масштабе выделенный участок модели. После редактирования можно вернуться в режим отображения всей модели, щёлкнув на кнопке **Показать всё**.


Кнопки   **Увеличить** и **Уменьшить масштаб** позволяют дискретно увеличить или уменьшить масштаб изображения в фиксированное число раз, по умолчанию – в 2 раза.

Кнопкой  **Приблизить/отдалить** можно плавно менять масштаб изображения, приближая или удаляя его относительно точки, в которой была нажата кнопка мыши.






Сдвиг изображения

Сдвиг изображения в окне выполняется командой **Сдвинуть изображение**, включением кнопки .

Вращение изображения

Удобно просматривать модель, вращая её в любом направлении, используя кнопку **Повернуть** .

Управление режимом отображения модели

Кнопки      позволяют применять команды управления отображением модели в режимах: **Каркас**, **Без невидимых линий**, **Невидимые линии тонкие**, **Полутонное** и **Перспектива**.

Управление режимом стандартных ориентаций модели

Модель можно расположить таким образом, чтобы её положение относительно трёх плоскостей проекций соответствовало стандартным видам: спереди, сверху, слева, справа, сзади и снизу (рис. 3.4). Для получения нужной ориентации модели надо щёлкнуть мышью на кнопке **Список видов** в **Строке текущего состояния** и выбрать из списка нужную проекцию.

Система КОМПАС-3D позволяет расположить параллельно экрану какую-либо грань модели, либо построенную пользователем вспомогательную плоскость. Для этого, надо щелчком мыши указать эту грань или вспомогательную плоскость, а затем указать из списка строку **Нормально к...**.

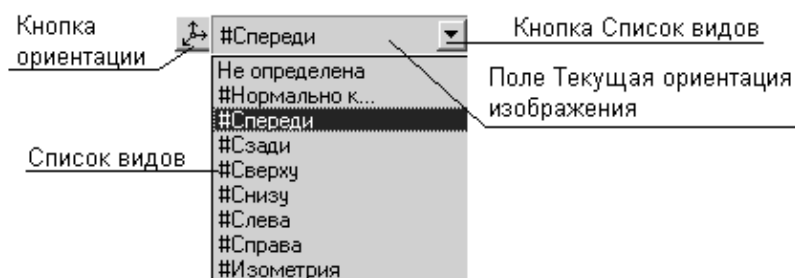


Рисунок 3.4 – Выбор режима ориентации модели объекта проектирования

3.2 Последовательность построения 3D модели в системе КОМПАС.


Исходными данными для выполнения задания служит деревянная модель геометрической фигуры. Необходимо построить ее 3D модель в системе КОМПАС (рис. 3.5), а затем по модели построить чертеж.

Перед выполнением задания на компьютере, необходимо выполнить обмер детали, и сделать ее эскиз с расстановкой необходимых размеров.

1. Запустите систему КОМПАС и создайте новый документ **Деталь**. Начинать построение нужно с создания эскиза основания.

2. Раскройте **Дерево модели** и выберите **Плоскость ZX**.

3. Нажмите кнопку **ЭСКИЗ**  (на верхней панели).

4. На панели **ГЕОМЕТРИЯ** выберите инструмент **МНОГОУГОЛЬНИК**. Для этого нажмите левую кнопку «мыши» и зафиксируйте, из раскрывшейся панели  выберите **МНОГОУГОЛЬНИК**.

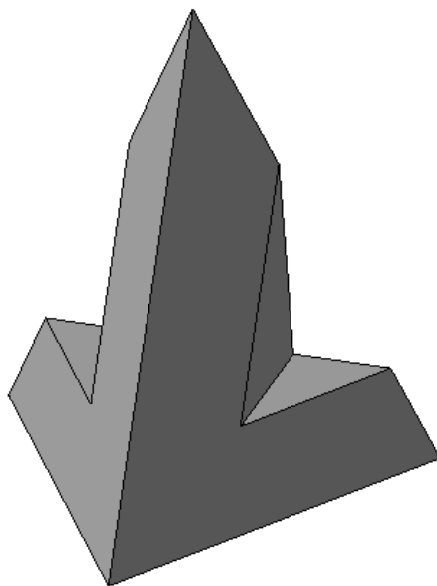


Рисунок 3.5 – Модель геометрической фигуры

5. На раскрывшейся (внизу экрана) **ПАНЕЛИ СВОЙСТВ** (рис. 3.6) задайте параметры своего основания детали:

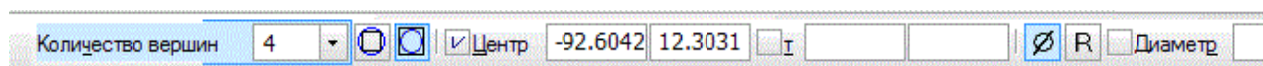



Рисунок 3.6 – Панель свойств

- В поле **Количество** вершин вводим значение 3, 4 или 6 (в зависимости от геометрической формы основания детали) (рис. 3.7).
- Нажмите кнопку **По описанной окружности** .

- В поле **Диаметр** введите значение 100.
- В поле **Угол** введите значение «-90» (для других моделей угол может быть 0°, 90° или 180°).

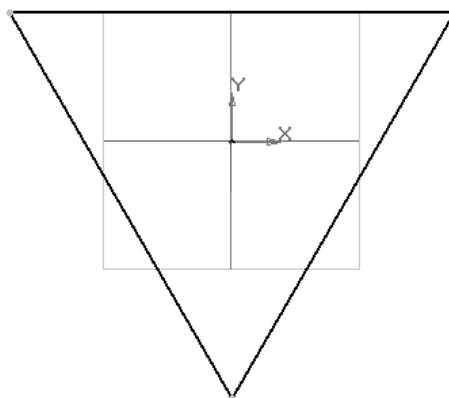


Рисунок 3.7 – Нижнее основание детали

6. Зафиксируйте курсор «мыши» в точке начала координат
7. Повторно нажмите кнопку **ЭСКИЗ**
8. Далее выберите пункт меню **ОПЕРАЦИИ** → **ПЛОСКОСТЬ** → **СМЕЩЕННАЯ**. Задайте расстояние 100 и в дереве построения выберите **Плоскость ZX**. Нажмите кнопку **Создать объект** или сочетание клавиш **CTRL+ENTER**
9. Выберите в **Дереве модели** **Смещенная плоскость:1** и нажмите кнопку **ЭСКИЗ**
10. На панели **Геометрия** выберите инструмент **ТОЧКА** и поставьте точку в начале координат.
11. Повторно нажмите **ЭСКИЗ**
12. Теперь в дереве модели выберите **ЭСКИЗ 2**.
13. Раскройте панель **Операция выдавливания** и нажмите кнопку **Операция по сечениям** и укажите **Эскиз 1** в **Дереве модели**.
14. Нажмите кнопку **Создать объект**
15. В **Дереве модели** выберите **Плоскость XY**.
16. Нажмите кнопку **Эскиз**
17. Раскройте панель **Ориентация** и выберите **Спереди**.
18. На панели **Геометрия** активируйте инструмент **Вспомогательная прямая** и выберите **Горизонтальная прямая** . Щелкните «мышкой» в точку начала координат.

3.3 Редактирование модели

Рассмотрим некоторые вопросы редактирования созданной модели.

Информация об операциях, выполненных в процессе построения модели, записана в дереве построения и на её основе можно вернуться к редактированию любой из них. Общий принцип отмены операции или её редактирования заключается в следующем:

- вызвать меню команд по выполнению действий над выделенным объектом, щёлкнув на нём правой кнопкой мыши;
- задать необходимую команду из меню.

После получения и сохранения объемной модели можно приступить к получению плоского чертежа. Возможности редактора позволяют строить автоматически проекции всех видов и аксонометрию детали по ее готовой модели.

3.4 Последовательность построения чертежа по 3 D модели:

Теперь нужно построить чертеж полученной модели.

1. Создайте новый документ **Чертеж**.
2. Выберите пункт меню **Сервис → Параметры → Текущий чертеж → Параметры первого листа → Формат А3 → Ориентация горизонтальная**.
3. Нажмите кнопку **Показать все** или клавишу **F9**.
4. На компактной панели нажмите кнопку **Ассоциативные виды**. Появится панель инструментов **Ассоциативные виды**. Нажмите кнопку **Стандартные виды**.
5. В открывшемся окошке выберите свою деталь, нажмите **ОК**.
Появится три габаритных прямоугольника будущих видов, расположите их на листе и зафиксируйте положение щелчком левой клавишей «мыши». Виды можно перемещать «схватив мышкой» за пунктирную рамку. Затем активизируем **«произвольный вид»** (выбираем вид аксонометрии – изометрия XYZ) и фиксируем на листе над штампом.
6. На левой инструментальной панели активизируем кнопку **«Размеры»**. В развернувшемся ниже меню выбираем кнопку **«линейный размер»**.
При этом в нижней части экрана выбираем необходимые режимы для простановки размеров.
7. Заполняем штамп (основную надпись).
8. Сохраняем готовый чертеж в папке на рабочем столе.

ЛЕКЦИЯ № 4. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

План лекции:

- 4.1 Понятие о строительных чертежах.
- 4.2 Конструктивные элементы и схемы зданий.
- 4.3 Координационные оси.
- 4.4 Размеры на строительных чертежах.
- 4.5 Условные графические изображения на строительных чертежах.

4.1 Понятие о строительных чертежах

Строительными чертежами называются чертежи, которые содержат проекционные изображения строительных объектов или их частей и другие данные, необходимые для их возведения.

Строительные объекты в зависимости от их назначения подразделяют на 4 основные группы:

- жилые и общественные здания (гражданские);
- промышленные здания;
- с/х здания;
- инженерные сооружения (мосты, тоннели, эстакады, набережные и т.д.).

При выполнении и оформлении строительных чертежей необходимо руководствоваться ГОСТами ЕСКД и СПДС (система проектной документации для строительства).

Масштабы чертежей выбирают в соответствии с ГОСТ 2.302-68. Для жилых и общественных зданий:

- планы этажей, подвала, фундаментов, разрезы, фасады, монтажные планы перекрытий – М 1:100, 1:200, 1:500;
- планы секций, фрагменты планов, разрезов и фасадов – М 1:50, 1:100;
- изделия и узлы – М 1:5, 1:10, 1:20.

4.2 Конструктивные элементы и схемы зданий

Строительные объекты состоят из отдельных частей – конструкций. Конструкции бывают сборные, состоящие из отдельных элементов, и монолитные, изготавливаемые на месте монтажа.

Фундаментом под стену или отдельную опору (колонну) называют подземную часть здания, через которую передается нагрузка на грунт. Фундаменты бывают *ленточные* и *столбчатые*.

Стены в здании делятся на наружные и внутренние. Стены бывают несущие (которые передают нагрузку на фундамент от собственного веса и веса

перекрытия и крыши), самонесущие (только от собственного веса) и навесные (навешиваются на колонны, состоят из отдельных плит и нагрузку от веса передают на колонны).

Перегородки – внутренние ограждающие конструкции.

Цоколь – нижняя часть наружной стены, опирающаяся на фундамент.

Перекрытие – внутренняя горизонтальная конструкция, разделяющая здание на этажи.

Покрытие – верхняя ограждающая конструкция, отделяющая помещение здания от наружной среды.

Кровля – верхний водоизолирующий слой покрытия или крыши здания.

Проем – сквозное отверстие в стене, предназначенное для установки окна, двери, ворот и т.д.

Оконный блок – оконный переплет с коробкой.

Дверной блок – дверное полотно с коробкой.

Лестничная клетка – огражденное капитальными (несущими) стенами помещение лестницы.

Лестничный марш – наклонный элемент лестницы со ступенями (не более 18 ступеней).

Лестничная площадка – горизонтальный элемент лестницы между маршами. **Основная** – на уровне этажей, **промежуточная** – для перехода с одного марша на другой.

Стропила – несущие конструкции кровельного покрытия, которые представляют собой балки, опирающиеся на стены и внутренние опоры.

4.3 Координационные оси

Здание или сооружение в плане расчленяется осевыми линиями на ряд элементов. Эти оси определяют расположение основных несущих конструкций и называются **координационными осями продольными и поперечными**.

Расстояние между осями в плане называется **шагом**. Шаг может быть продольным или поперечным.

Координационные оси наносят штрихпунктирными линиями и обозначают марками в кружках диаметром 8–12 мм. Для маркировки применяют арабские цифры и прописные буквы кроме З, Й, О, Х, Ы, Ь. Размер шрифта – на один-два номера больше, чем размер шрифта чисел (рис. 4.1).

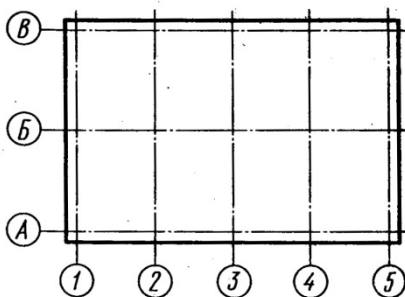


Рисунок 4.1 – Сетка координационных осей здания

Цифрами маркируют оси по стороне здания с бóльшим количеством осей. Последовательность маркировки – слева-направо, снизу-вверх.

В зданиях с несущими продольными и поперечными стенами **привязку к координационным осям** наружных и внутренних стен производят следующим образом:

- внутреннюю грань наружной стены размещают от координационной оси на расстоянии М или 2М, т.е. 100 или 200 мм (**модульная привязка**);
- координационная ось совпадает с внутренней поверхностью стены (**нулевая привязка**);
- во внутренних стенах координационная ось должна совпадать с осью симметрии стены, кроме стен, лестничных клеток и стен с вентиляционными каналами (**центральная привязка**).

4.4 Размеры на строительных чертежах

Проставляют в мм без обозначения единиц измерения. Наносят в виде замкнутой цепи. Размеры допускается повторять. Вместо стрелок применяют засечки в виде короткой сплошной основной линии длиной 2–4 мм под углом 45° к размерной линии.

При этом размерные линии должны выступать за крайние выносные на 1...3 мм (рис. 4.2).

При нанесении размеров диаметров, радиусов и углов вместо засечек ставят стрелки.

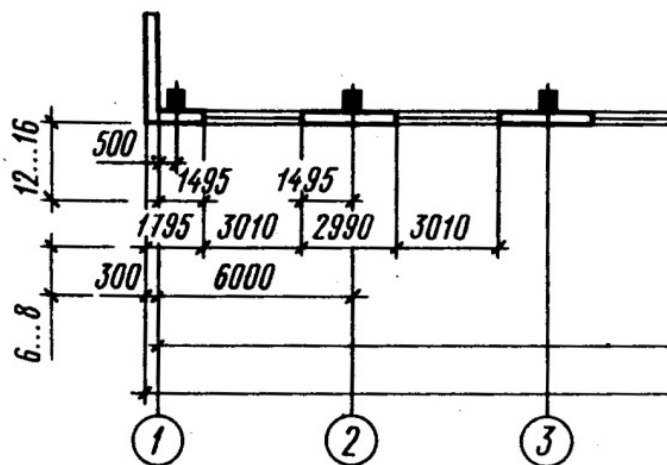


Рисунок 4.2 – Размерные линии на чертеже

Отметки уровней (высоты, глубины) элемента здания или конструкции от какого-либо отсчетного уровня, принимаемого за нулевой, помещают на выносных линиях или линиях контура и обозначают знаком, показанным на рис. 4.3.

Отметки указывают в метрах с тремя десятичными знаками (рис. 4.4). Условную нулевую отметку обозначают 0.000. Отметки ниже условной нулевой обозначают со знаком минус, отметки выше нулевой – без знака.

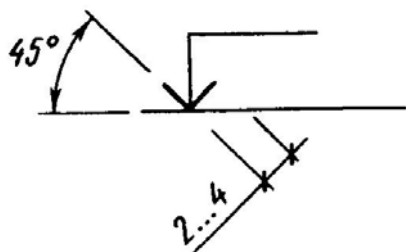


Рисунок 4.3 – Выносная линия уровня соответствующей поверхности

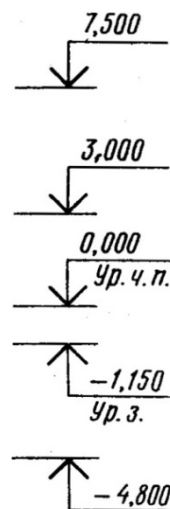


Рисунок 4.4 – Высотные отметки на фасаде и разрезе

В качестве нулевой для зданий обычно принимают уровень пола первого этажа. Отметки при необходимости (рис. 4.4) сопровождают поясняющими надписями – Ур. ч. п. (уровень чистого пола), Ур. з. (уровень земли).

На планах, если это необходимо, отметки указывают со знаком плюс (рис. 4.5 а, б).

На планах направление уклона плоскости указывают стрелкой, над которой (если нужно) проставляют величину уклона (рис. 4.5 в).

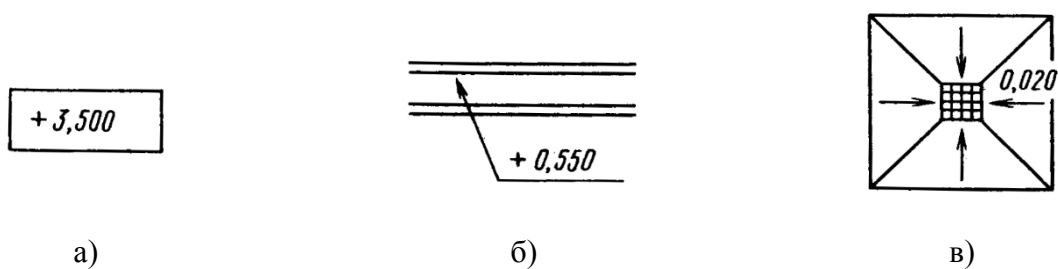



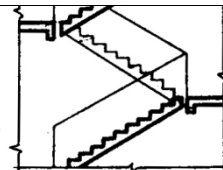
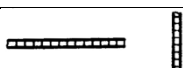
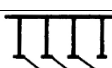
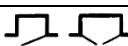



Рисунок 4.5 – Высотные отметки на планах







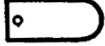



4.5 Условные графические изображения на строительных чертежах

Строительные чертежи зданий и сооружений составляют по общим правилам прямоугольного проецирования на основные плоскости проекций. Изображения зданий имеют свои названия: план, фасад и разрез.

Таблица 4.1 – Условные графические изображения на строительных чертежах планов и разрезов

| Наименование | Изображение |
|--|--|
| 1 | 2 |
| 1. Проем без четвертей в стене или перегородке | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">В плане </div> <div style="text-align: center;">В разрезе </div> </div> |
| Окна | |
| 2. Проем оконный без четвертей | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">В плане </div> <div style="text-align: center;">В разрезе </div> </div> |
| 3. Проем оконный с четвертями | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">В плане </div> <div style="text-align: center;">В разрезе </div> </div> |
| Двери (ворота) | |
| 4. Дверь однопольная в проеме без четвертей | |
| 5. Дверь двупольная в проеме без четвертей | |
| 6. Дверь однопольная в проеме с четвертями | |
| 7. Дверь двупольная в проеме с четвертями | |
| 8. Дверь однопольная с качающимся полотном | |
| 9. Дверь откатная однопольная | |
| 10. Дверь вращающаяся | |
| Лестницы | |
| 11. Лестница в плане – верхний марш | |

| 1 | 2 |
|---|---|
| 12. Лестница в плане – промежуточные марши |  |
| 13. Лестница в плане – нижний марш |  |
| 14. Лестница в разрезе в масштабе 1:100 и мельче |  |
| Перегородки, кабины, шкафы | |
| 15. Перегородка в плане и разрезе |  |
| 16. Перегородка сборная щитовая в плане |  |
| 17. Перегородка из стеклоблоков в плане и разрезе |  |
| 18. Кабины душевые в плане |  |
| 19. Кабины уборных в плане |  |
| 20. Шкаф встроенный в плане |  |
| Отверстия, каналы в стенах | |
| 21. Отверстие прямоугольное, круглое |  |
| 22. Дымоход в плане |  |
| 23. Канал вентиляционный в плане |  |
| Печи, плиты, холодильники | |
| 24. Печь отопительная (общее назначение) |  |
| 25. Печь отопительная стационарная на газе |  |
| 26. Плита (общее назначение) |  |
| 27. Плита стационарная электрическая |  |
| 28. Плита стационарная на газе |  |

| 1 | 2 |
|---|---|
| 29. Плита переносная на газе |  |
| 30. Плита переносная электрическая |  |
| 31. Холодильник электрический |  |
| Санитарно-технические устройства | |
| 32. Раковина |  |
| 33. Мойка кухонная |  |
| 34. Умывальник |  |
| 35. Ванна |  |
| 36. Биде |  |
| 37. Унитаз с напольным выпуском |  |
| 38. Писсуар настенный |  |

ЛЕКЦИЯ № 5. ЧЕРТЕЖИ ЗДАНИЙ

План лекции:

5.1 Чертежи планов зданий

5.2 Чертежи разрезов зданий.

5.3 Чертежи фасадов зданий.

5.1 Чертежи планов зданий

Планом здания называется изображение здания, мысленно рассеченного горизонтальной плоскостью на уровне оконных и дверных проемов (~1 м) и спроецированного на горизонтальную плоскость проекции. На плане показывают то, что находится в секущей плоскости и то, что расположено под ней.

На плане здания показывают оконные и дверные проемы, расположение лестниц, перегородок и капитальных стен, встроенных шкафов, санитарно-технического оборудования, вентканалов. План располагают под фасадом в проекционной связи с ним.

Положение всех конструктивных элементов определяется привязкой к координационным осям.

Вне контура здания проставляют размеры оконных и дверных проемов «в свету» и простенков между ними (первая размерная цепочка), между координационными осями (вторая размерная цепочка) и в осях (третья размерная цепочка).

Внутренние размеры помещений, толщины стен и перегородок проставляют на внутренних размерных цепочках. Их проводят на расстоянии не менее 8...10 мм от стены или перегородки. Проставляют также привязку всех внутренних капитальных стен к осям.

Площади помещений проставляют в правом нижнем углу плана помещения в квадратных метрах без обозначения единиц измерения с двумя десятичными знаками и чертой внизу.

На планах показывают, в какую сторону открываются двери. Наружные двери с улицы в дом должны открывать наружу, а двери с лестницы в квартиру – внутрь квартиры. Открывание остальных дверей определяется удобством планировки и эксплуатации.

Марки оконных проемов и наружных дверей проставляют с внешней стороны стены.

На плане разомкнутой линией показывают положение секущей плоскости для соответствующего разреза.

План здания вычерчивают в следующей последовательности:

- проводят продольные и поперечные координационные оси (рис. 5.1 а);
- вычерчивают все наружные и внутренние стены, перегородки и колонны, если они имеются (рис. 5.1 б);

- производят разбивку оконных и дверных проемов в наружных и внутренних стенах и перегородках, условно показывают открывание дверей;
- вычерчивают лестницу, санитарно-технические приборы, встроенные шкафы, антресоли, балконные ограждения и другие элементы (рис. 5.1 в);
- наносят необходимые выносные и размерные линии, показывают линию разреза (рис. 5.1 г);
- проставляют все размеры, делают соответствующие надписи, проверяют чертеж (рис. 5.1 г);
- после исправления и доработки делают окончательную обводку.

Контуры разрезов и сечений выполняют сплошной основной линией. Элементы, не попадающие в плоскость сечения, выполняют тонкой линией.

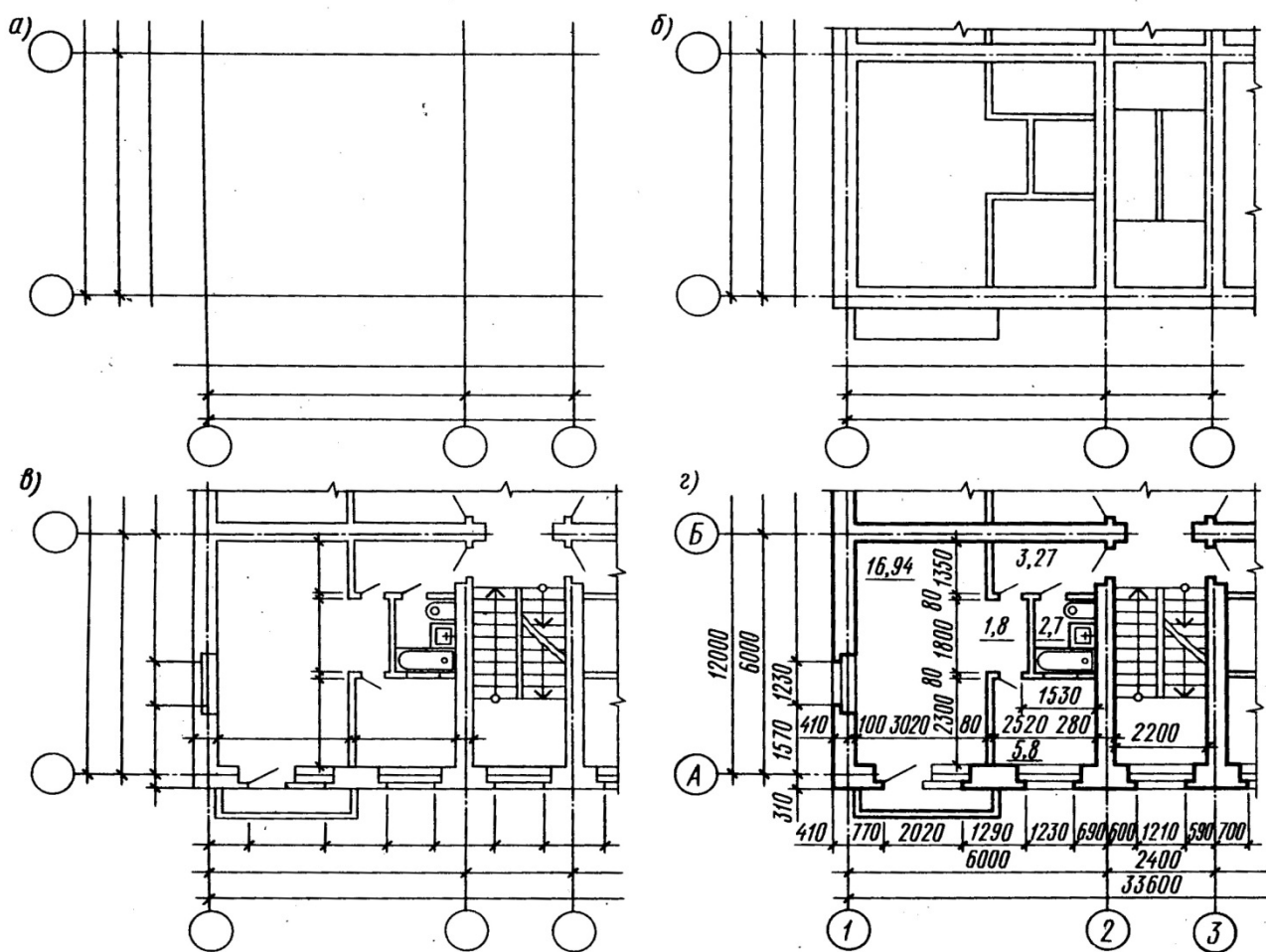


Рисунок 5.1 – Порядок выполнения чертежа плана здания

5.2 Чертежи разрезов здания

Разрезом называется изображение здания, мысленно рассеченного вертикальной плоскостью и спроецированного на плоскость проекции.

Направление секущей плоскости обозначают на плане первого этажа разомкнутой линией со стрелками на концах, показывающими направление

взгляда. Около стрелок ставят арабские цифры или прописные буквы, а на самом разрезе делают надпись типа: **Разрез 1–1**.

На разрезах видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, выполняют сплошной тонкой линией.

На разрезах координационные оси выносят вниз, маркируют и проставляют размеры между смежными осями.

Положение конструктивных элементов по высоте определяют с помощью высотных отметок и размеров, которые проставляют на выносных линиях уровней соответствующих элементов.

Внутри разреза наносят высоты этажей, дверных и оконных проемов, а также высотные отметки уровней полов и лестничных площадок.

Для монтажа лестничных маршей и площадок служит **разрез по лестнице**. Секущая плоскость проводится по ближним к наблюдателю лестничным маршам.

С внешней стороны разреза на расстоянии 12–15 мм проводят размерные цепочки, определяющие размеры оконных проемов и простенков, цоколя, наружного дверного проема. На расстоянии 10–15 мм от этой цепочки наносят высотные отметки уровня земли и верха стены, полки повернуты наружу.

За условную нулевую отметку принимают отметку пола первого этажа. Также наносят отметки пола лестничной клетки в тамбуре, входной площадки – на одну ступень выше тротуара. Уровень этих площадок повышается в направлении к лестничному маршу с тем, чтобы дождевая вода не попадала в лестничную клетку.

На разрезах производственных зданий изображают не все элементы, расположенные за секущей плоскостью, а только те, которые находятся в непосредственной близости.

Последовательность вычерчивания разреза:

- проводят координационные оси основных несущих конструкций. Перпендикулярно им проводят горизонтальные линии уровней: поверхностей земли, пола всех этажей и верха чердачного перекрытия и карниза (рис. 5.2 а);
- наносят 2 контуры наружных и внутренних стен, перегородок, попавших в разрез, а также высоты междуэтажных и чердачного перекрытий и конька крыши, вычерчивают вынос карниза и цоколя, вычерчивают скаты крыши (рис. 5.2 б);
- намечают в наружных и внутренних стенах и перегородках оконные и дверные проемы, а также видимые дверные проемы и другие элементы, расположенные за секущей плоскостью (рис. 5.2 в);
- проводят выносные и размерные линии, кружки для маркировки осей и знаки высотных отметок (рис. 5.2 г).

Производят окончательную обводку, проставляют размеры и высотные отметки, делают поясняющие надписи и указывают наименование разреза.

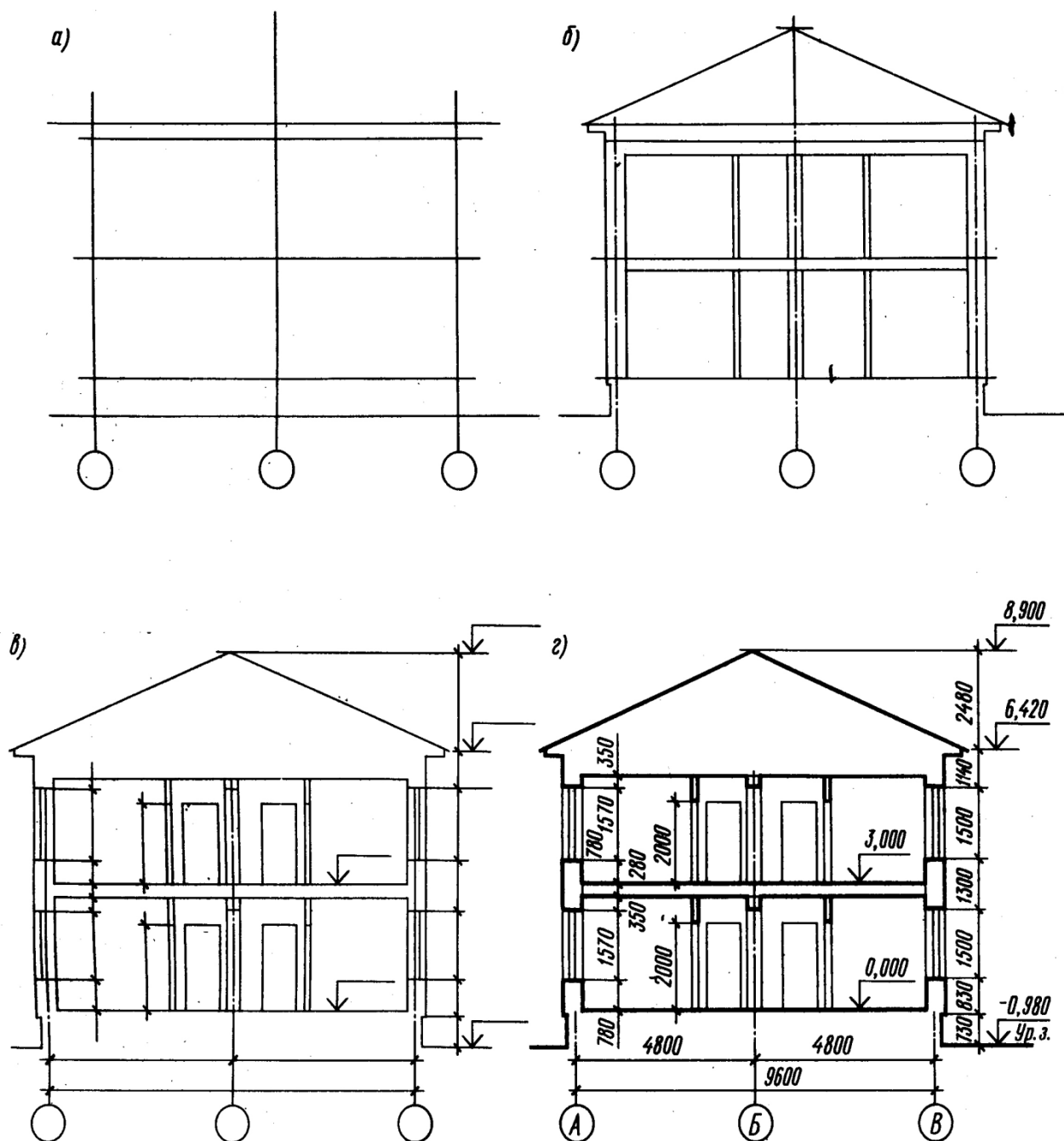


Рисунок 5.2 – Порядок выполнения чертежа разреза здания

5.3 Чертежи фасадов зданий

Виды зданий спереди, сзади, справа и слева называются **фасадами**. В наименовании фасадов указывают крайние координационные оси. Фасады дают представление о внешнем виде здания, о его общей форме, размерах, количестве этажей, наличии балконов и лоджий.

Вид на здание со стороны улицы называется **главным** фасадом, со стороны двора – **дворовым**, а сбоку – **торцевыми**.

На чертежах фасадов показывают расположение окон, дверей, балконов, наличников и т.п. В крупноблочных и панельных зданиях показывают разрезку стен на блоки и панели.

Размеры на фасадах не наносят, показывают только крайние координационные оси. Справа или слева проставляют отметки высот – уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза, верха кровли. На фасадах маркируют конструктивные элементы, которые не были показаны на чертежах планов и разрезов. основанием фасада служит сплошная утолщенная линия 1.5...2S.

Фасады обычно выполняют в М 1:100, 1:200 (гражданские здания) и 1:200, 1:500 (промышленные здания). Сложные участки фасадов выполняют в виде фрагментов в М 1:10, 1:20.

Последовательность вычерчивания фасада:

- наносят координационные оси и чертят общий контур здания (рис. 5.3 а);
- вычерчивают оконные и дверные проемы, балконы, плиты козырьков, карниз и др. архитектурные элементы (рис. 5.3 б);
- вычерчивают оконные переплеты, двери, ограждения балконов, вентиляционные и дымовые трубы на крыше, проставляют значки отметок (рис. 5.3 в);
- наносят уровни соответствующих высот, маркируют координационные оси (рис. 5.3 г);
- после проверки соответствия с планом и разрезом производят окончательную обводку.

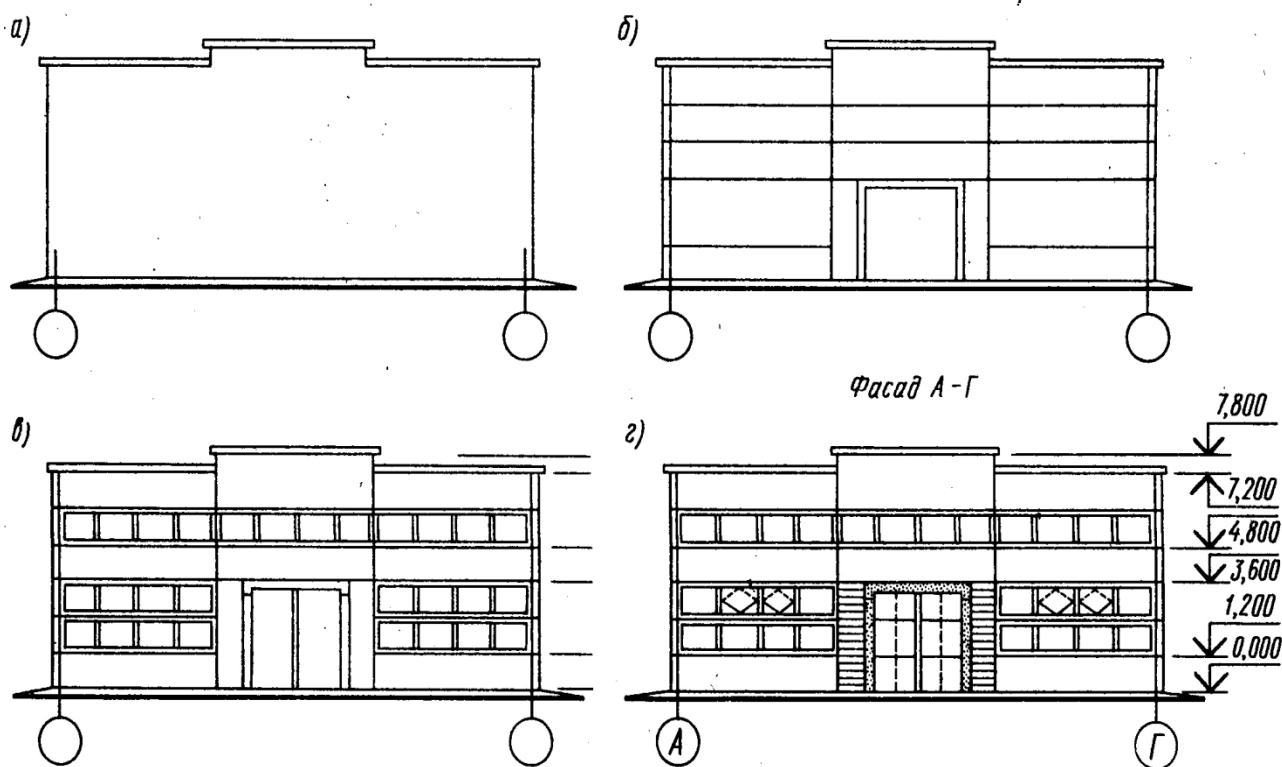


Рисунок 5.3 – Порядок выполнения чертежа фасада здания

Фасады выполняют основной линией. Линию земли выполняют утолщенной линией, выходящей за пределы фасада.

На архитектурных чертежах на фасадах иногда показывают тени и элементы антуража.

ЛЕКЦИЯ № 6. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЧЕРТЕЖ ЗДАНИЯ

План лекции:

6.1 Строительные библиотеки графического редактора КОМПАС.

6.2 Чертеж плана здания в графическом редакторе КОМПАС:

- 6.2.1 Построение координационных осей.**
- 6.2.2 Построение несущих стен и перегородок.**
- 6.2.3 Вставка окон в несущие стены и маркировка.**
- 6.2.4 Вставка дверей и их маркировка.**
- 6.2.5 Вставка лестницы.**
- 6.2.6 Вставка сантехнического оборудования.**
- 6.2.7 Измерение площадей помещений.**
- 6.2.8 Простановка размерных цепочек**

6.1 Строительные библиотеки графического редактора КОМПАС

Компьютерный чертеж здания выполняется в графическом редакторе КОМПАС с использованием прикладных библиотек. Все конструктивные элементы здания представлены в каталогах этих библиотек в соответствии с ГОСТами и стандартами СПДС, действующими на территории Украины, что существенно упрощает и ускоряет процесс создания чертежа.

Все каталоги в составе прикладных библиотек включены в панель инструментов соответствующих прикладных библиотек. А именно:

Каталог: Архитектурно-строительные элементы – в составе библиотеки проектирования зданий и сооружений: АС/АР.

Каталог: Сортаменты металлопроката – в составе библиотеки проектирования металлоконструкций: КМ.

Каталог: Типовые металлоконструкции – в составе библиотеки проектирования металлоконструкций: КМ.

Каталог: Узлы металлоконструкций – в составе библиотеки проектирования металлоконструкций: КМ.

Каталог: Железобетонные конструкции – в составе библиотеки проектирования железобетонных конструкций: КЖ.

Каталог: Технологическое оборудование и коммуникации – в составе библиотеки проектирования инженерных сетей: ТХ.

Каталог: Элементы систем отопления и вентиляции – в составе библиотеки проектирования инженерных сетей: ОВ.

Каталог: Элементы систем водоснабжения и канализации – в составе библиотеки проектирования инженерных сетей: ВК.

Каталог: Элементы систем электроснабжения – в составе библиотеки проектирования систем электроснабжения: ЭС.

СПДС-Каталог с набором изображений элементов – в составе библиотеки СПДС-Обозначений.

Все каталоги имеют удобный и эффективный интерфейс выбора, вставки и редактирования.

Спецификации формируются и размещаются на чертеже автоматически при запуске специальной команды Создать/обновить спецификацию.

6.2 Чертеж плана здания в графическом редакторе КОМПАС

В меню графического редактора КОМПАС выбираем **Файл** → **Создать**. В развернувшемся диалоге выбираем **Чертеж** → **ОК** (рис. 6.1).

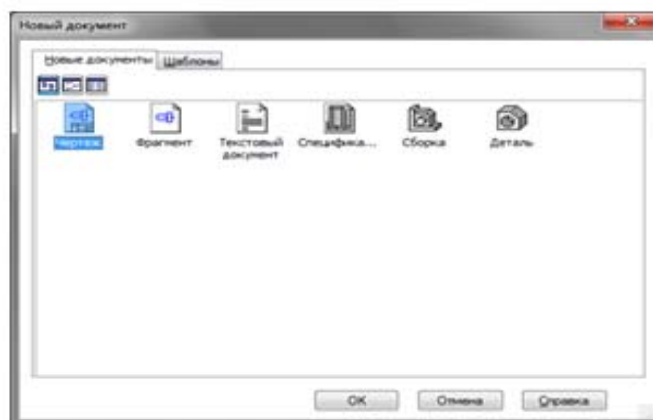


Рисунок 6.1 – Окно диалога «Новый документ»

На верхней инструментальной панели выбираем **Сервис** → **Параметры**. В развернувшемся диалоге выбираем **Параметры первого листа** → **Формат** (А3, ориентация горизонтальная) → **Оформление** (Чертеж конструкторский первый лист ГОСТ 2.104-2) и нажимаем кнопку **ОК** (рис. 6.2).

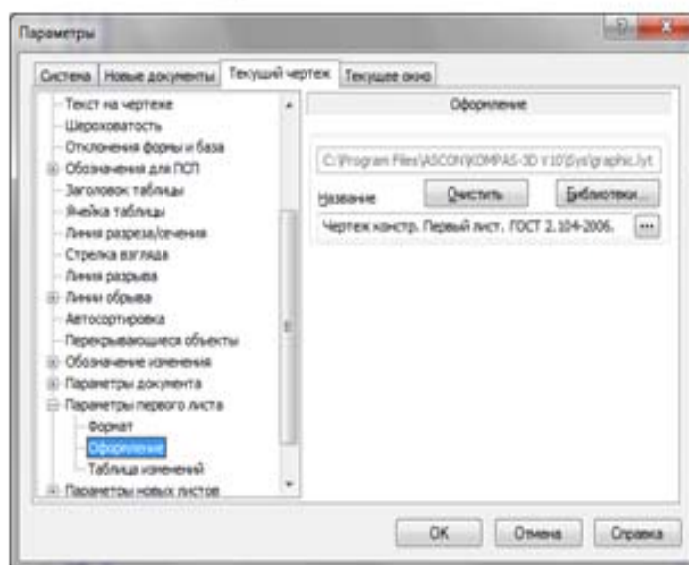


Рисунок 6.2 – Окно диалога «Параметры»

Задаем масштаб чертежа при помощи меню **Вставка** → **Вид**. На панели свойств в нижней части экрана вводим необходимое значение масштаба изображения **1:100** и закрепляем на листе щелчком ЛКМ.

На верхней панели активизируем команду **Менеджер библиотек**, заходим в каталог **Архитектура и строительство** → **Библиотека проектирования зданий и сооружений** (рис. 6.3).

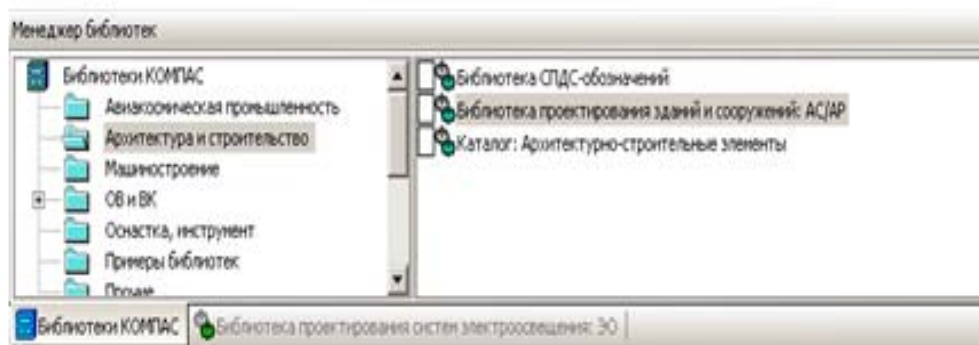


Рисунок 6.3 – Менеджер библиотек

Открывается новое окно Менеджера библиотек: Библиотека проектирования зданий и сооружений (рис. 6.4). Начинаем построение чертежа плана здания.

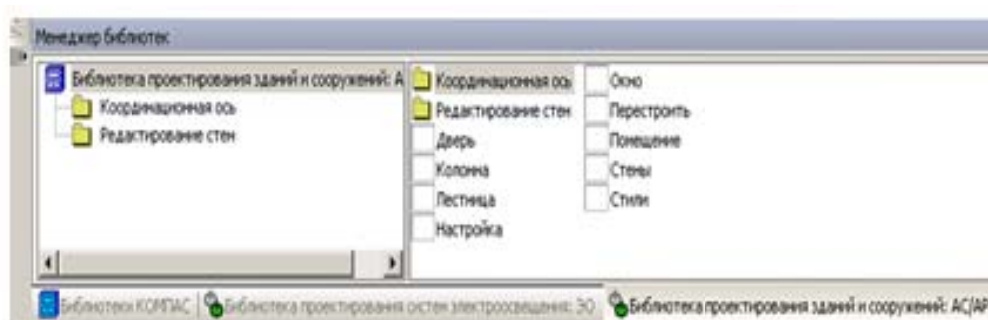


Рисунок 6.4 – Библиотека проектирования зданий и сооружений

6.2.1 Построение координационных осей

Для построения координационных осей активизируем в открытой библиотеке **Координационная ось** → **Сетка прямых координационных осей** (рис. 6.5).

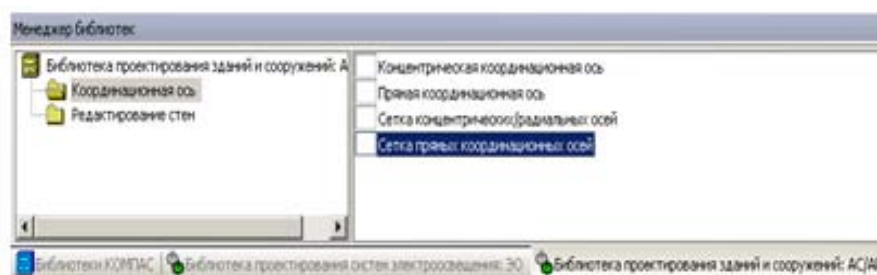


Рисунок 6.5 – Активация диалога «Сетка прямых координационных осей»

На экране появился диалог **Сетка прямых координационных осей** (рис. 6.6).

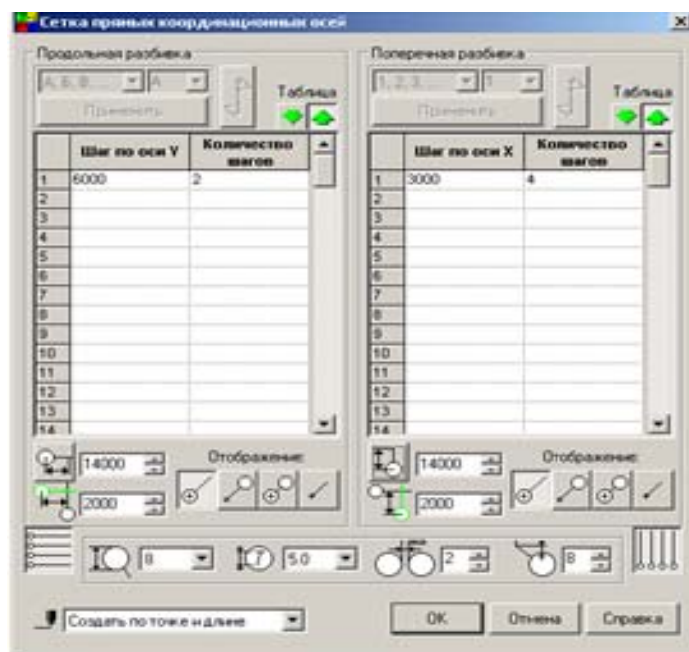


Рисунок 6.6 – Окно диалога «Сетка прямых координационных осей»

После введения размеров шагов и их количества, автоматического подсчета общей длины, переходим в режим маркировки осей (рис. 6.7).

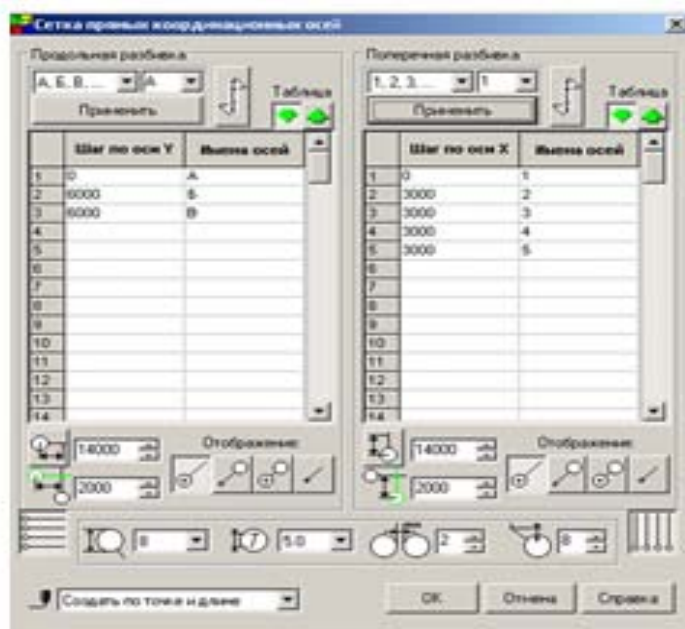


Рисунок 6.7 – Задание параметров сетки координационных осей: шаг, расстояние и маркировка

В результате проделанных операций получим сетку координационных осей (рис. 6.8).

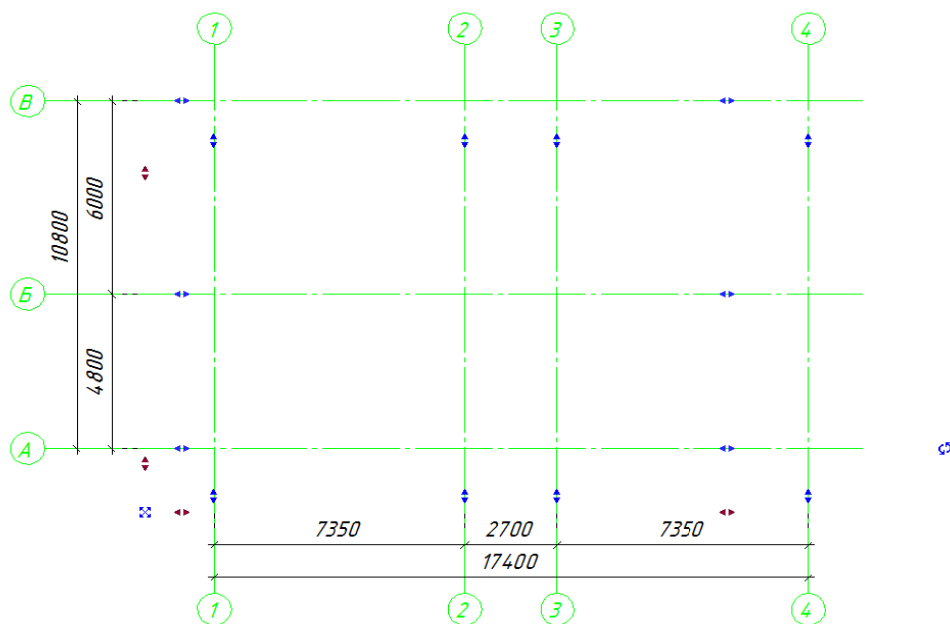


Рисунок 6.8 – Сетка координационных осей на чертеже

6.2.2 Построение несущих стен и перегородок

В открытой библиотеке активизируем режим **Стены** (рис. 6.9).

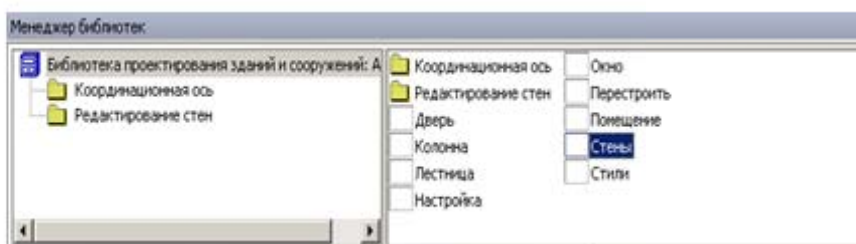


Рисунок 6.9 – Выбор режима построения стен

На экране появляется новый диалог **Стена** (рис. 6.10).

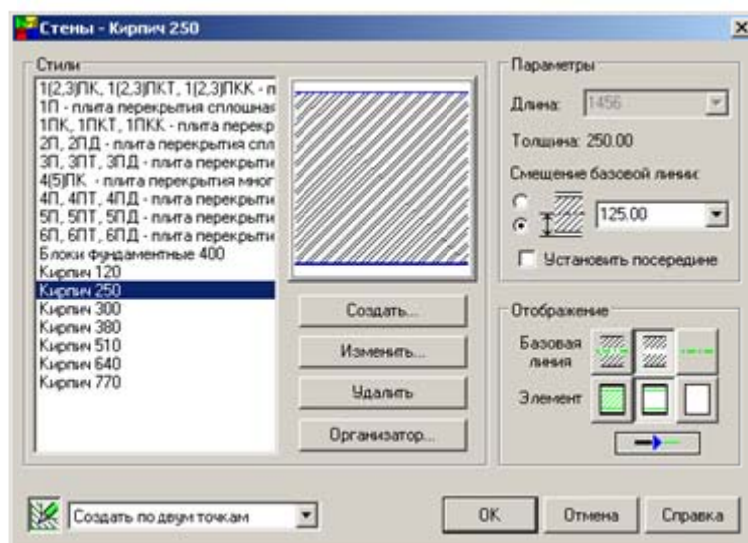


Рисунок 6.10 – Диалог «Стена»

После заполнения всех полей диалога, вставляем выбранные стены и перегородки в чертеж. На рисунке 6.11 отображено выполнение этих действий.

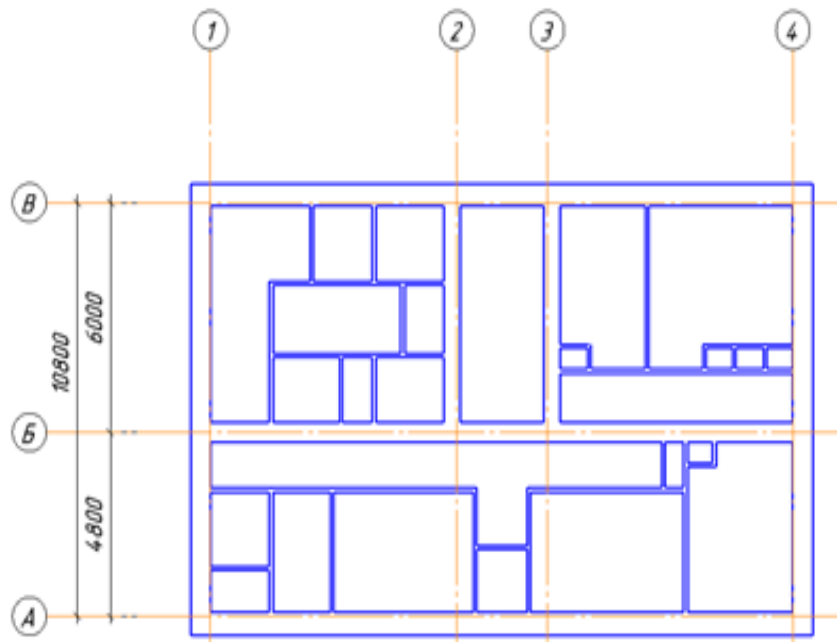


Рисунок 6.11 – Выполнение несущих стен и перегородок

6.2.3 Вставка окон в несущие стены и маркировка

В открытой библиотеке активизируем режим **Окно** (рис. 6.12).

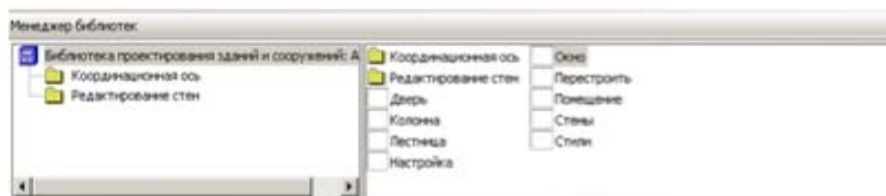


Рисунок 6.12 – Выбор режима построения окон

На экране появляется диалог **Окно** (рис. 6.13).

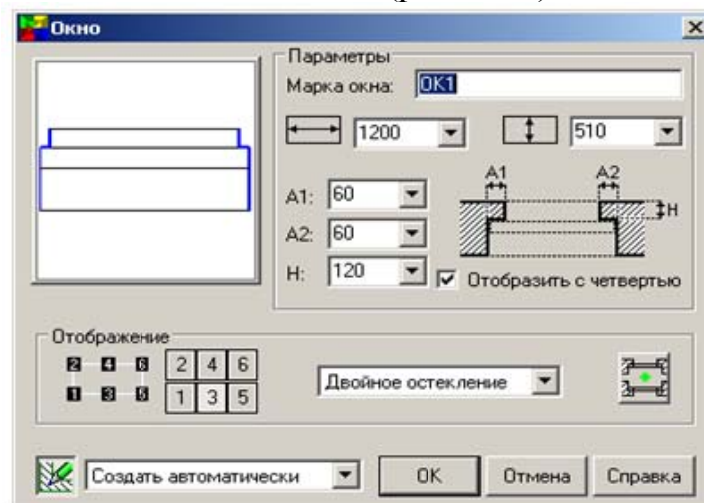


Рисунок 6.13 – Диалог «Окно»

После заполнения всех полей диалога, вставляем выбранные окна в чер-
теж. Маркировку выполняем с помощью команды **Ввод текста** в меню **Инст-
рументы**.

Результат выполненных операций показан на рисунке 6.14.

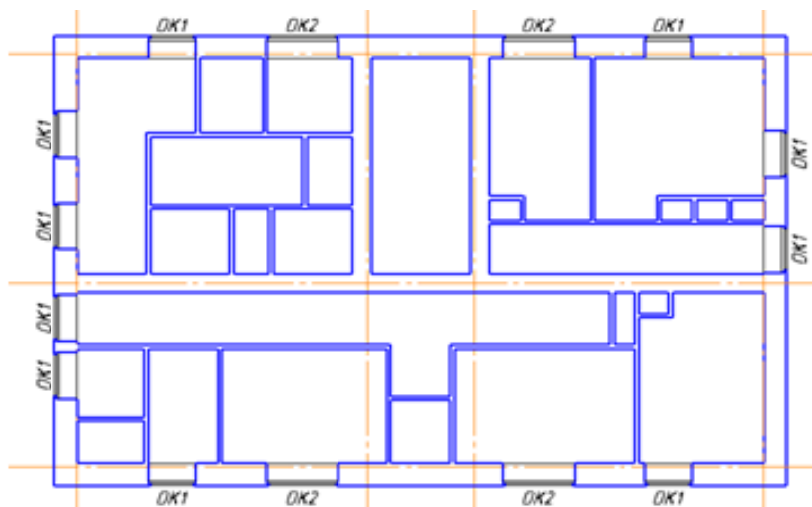


Рисунок 6.14 – Выполнение оконных блоков и их маркировка на чертеже

6.2.4 Вставка дверей и их маркировка

В открытой библиотеке входим в диалог **Дверь** (рис. 6.15).

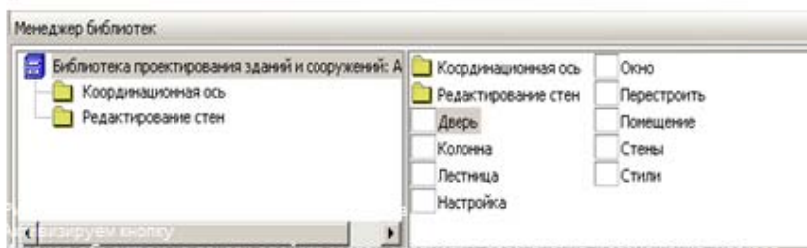


Рисунок 6.15 – Выбор режима построения дверей

Диалог появляется на экране (рис. 6.16).

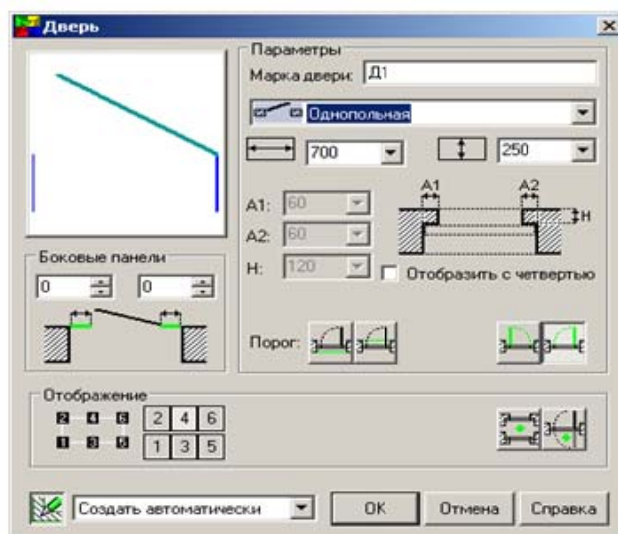


Рисунок 6.16 – Диалог «Дверь»

После заполнения всех полей диалога, вставляем выбранные двери в поле чертежа и маркируем. Результат выполненных операций показан на рис. 6.17.

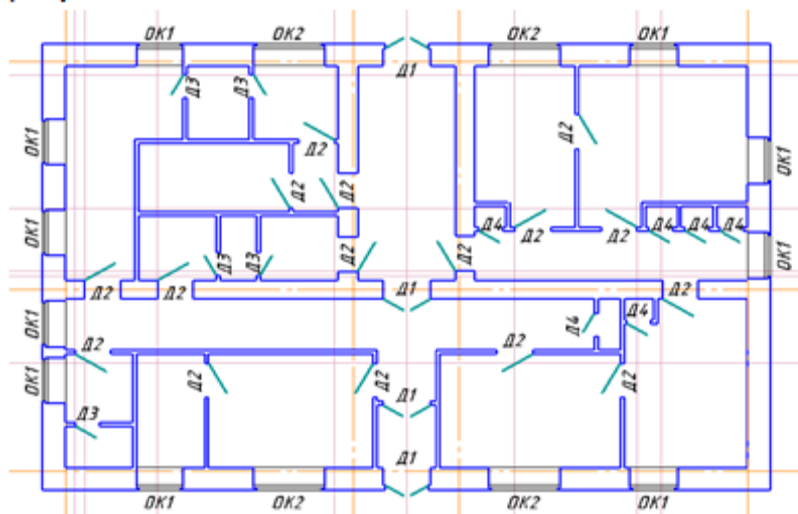


Рисунок 6.17 – Выполнение дверных блоков и их маркировка на чертеже

6.2.5 Вставка лестницы

В открытой библиотеке активизируем режим **Лестница** (рис. 6.18). На экране появится диалог **Лестница** (рис. 6.19).

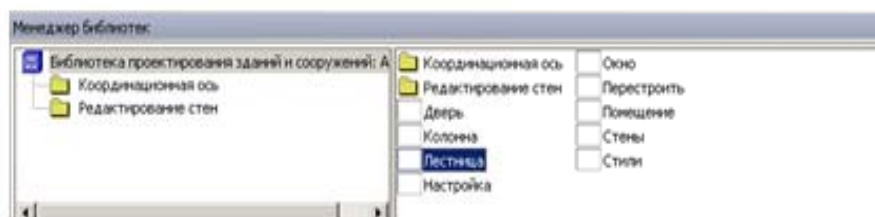


Рисунок 6.18 – Выбор режима построения лестниц

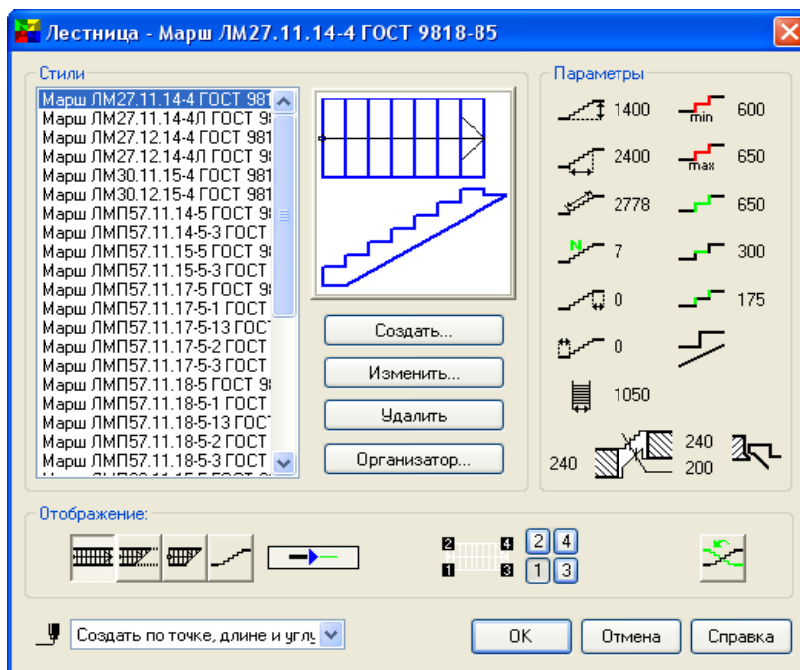


Рисунок 6.19 – Диалог «Лестница»

Для ввода заданных параметров лестницы нажимаем кнопку **Изменить** и переходим в новый диалог **Стиль лестницы** (рис. 6.20).

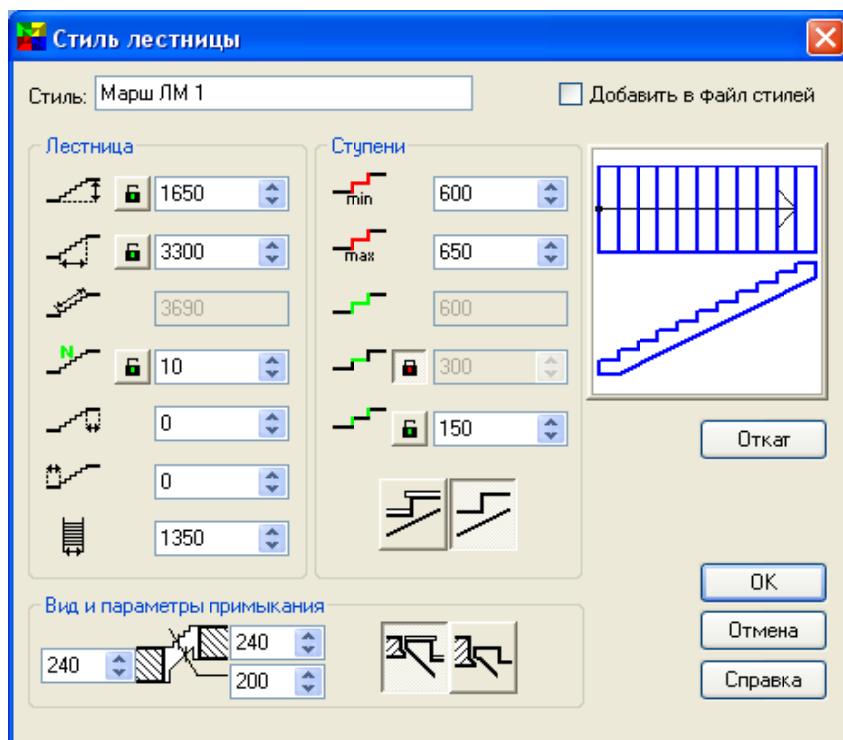


Рисунок 6.20 – Диалог «Стиль лестницы»

Вводим следующие значения:

- количество ступеней;
- ширина марша;
- ширина ступени (проступи)

После ввода всех параметров лестницы возвращаемся в диалог **Лестница**, где задаем тип марша, вид отображения и способ установки в чертеж. Фиксируем выбранный марш на чертеже (рис. 6.21).

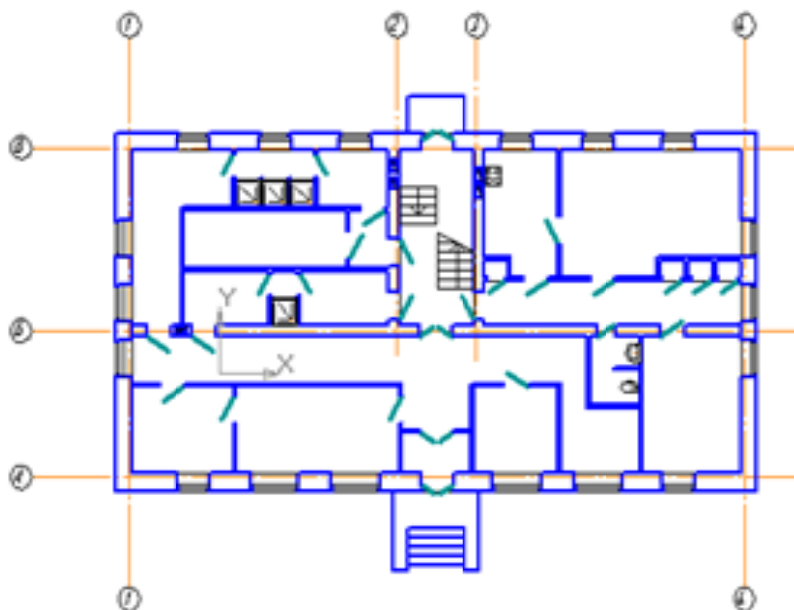


Рисунок 6.21 – Выполнение лестничного марша на чертеже

6.2.6 Вставка санитарно-технического оборудования

На верхней панели активизируем Библиотеки → КОМПАС – Объект → Условные графические изображения → Приборы сантехнические (Оборудование для кухни). На экране появится диалог (рис. 6.22).

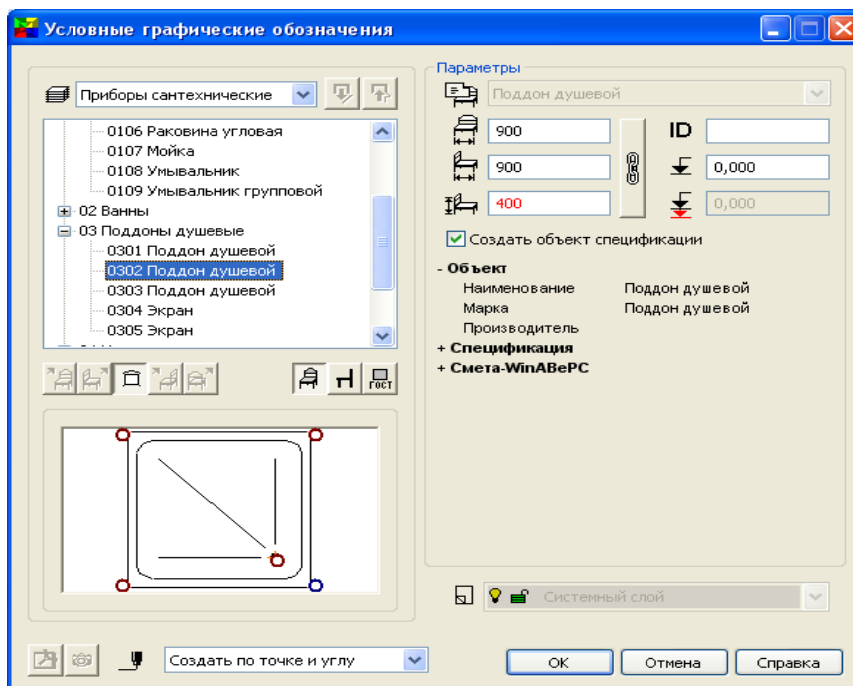


Рисунок 6.22 – Выбор сантехнических приборов

Выбираем необходимый объект из предложенного перечня, задаем вид сверху и способ установки в чертеж. Фиксируем выбранные объекты на чертеже (рис. 6.23).

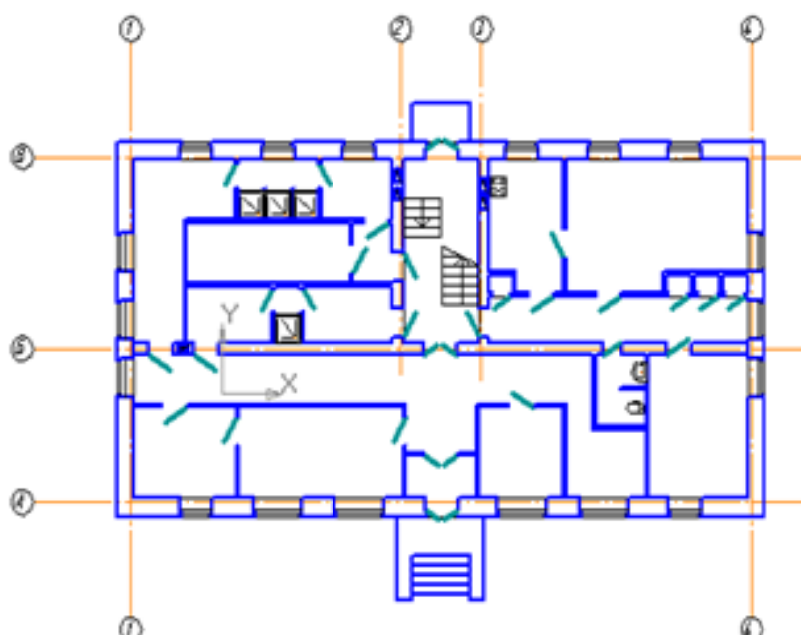


Рисунок 6.23 – Размещение на чертеже сантехнических приборов

6.2.7 Измерение площадей помещений

На левой инструментальной панели активизируем кнопку **Измерения**. В выпадающем меню выбираем **Измерение площади** (рис. 6.24).

Полученные результаты фиксируем на чертеже.



Рисунок 6.24 – Измерение площадей помещений

Площади помещений считаются в квадратных метрах с точностью до второго знака после запятой и проставляются на плане помещения в правом нижнем углу, без указания размерности, над чертой.

Для нанесения площадей помещений на плане выполняем следующие действия:

-Инструменты – Ввод текста – Текст на чертеже ЛКМ указываем точку привязки текстовой надписи, в строке устанавливаем шрифт, номер шрифта, подчеркнутый, с клавиатуры набираем текст и **Создать объект** (рис. 6.25).

Переходим к простановке площади следующего помещения и т.д. Закачиваем операцию нажатием клавиши **Stop**



Рисунок 6.25 – Задание параметров текстовой надписи

6.2.8 Простановка размерных цепочек

Оформление размерных примитивов в графической системе осуществляется с помощью параметров отрисовки размеров. Для установки параметров отрисовки размеров:

- щелкните в **Главном меню** по пункту **Сервис**, а затем в **Выпадающем меню** по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с открытой вкладкой **Текущий документ**;
- щелкните по пункту **Размеры**, а затем по пункту **Параметры**. В правой части появится панель **Параметры отрисовки размеров**. Выбираем из раскрывшихся списков нужные.
- щелкните по пункту **Надпись**, а затем по пункту **Параметры размерной надписи** и выберите: высота шрифта 3,50 мм, сужение 0,75 (рис. 6.26).

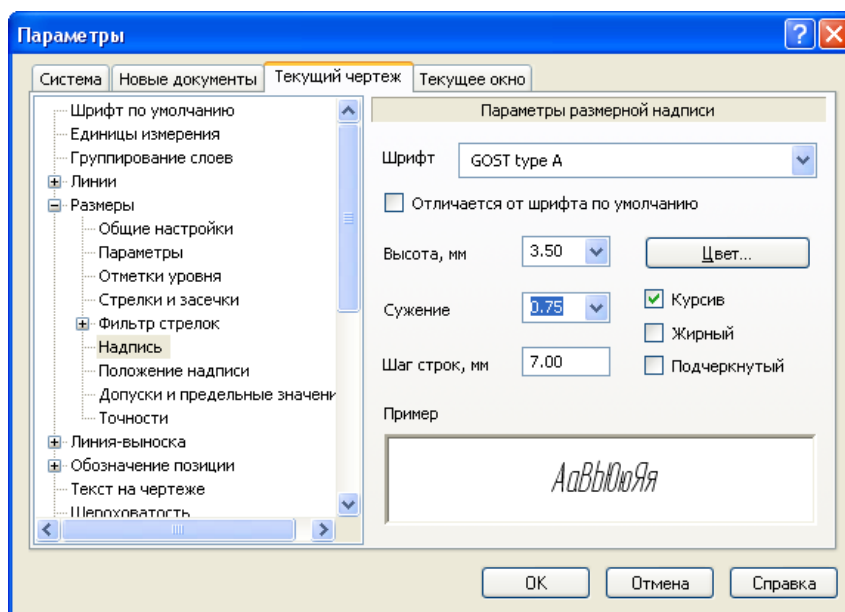


Рисунок 6.26 – Параметры отображения текста размерных надписей на чертеже

Для задания точностей размерных надписей: **Сервис – Параметры – Размеры – Точность**. Устанавливаем точность 0 знаков после запятой (рис. 6.27).

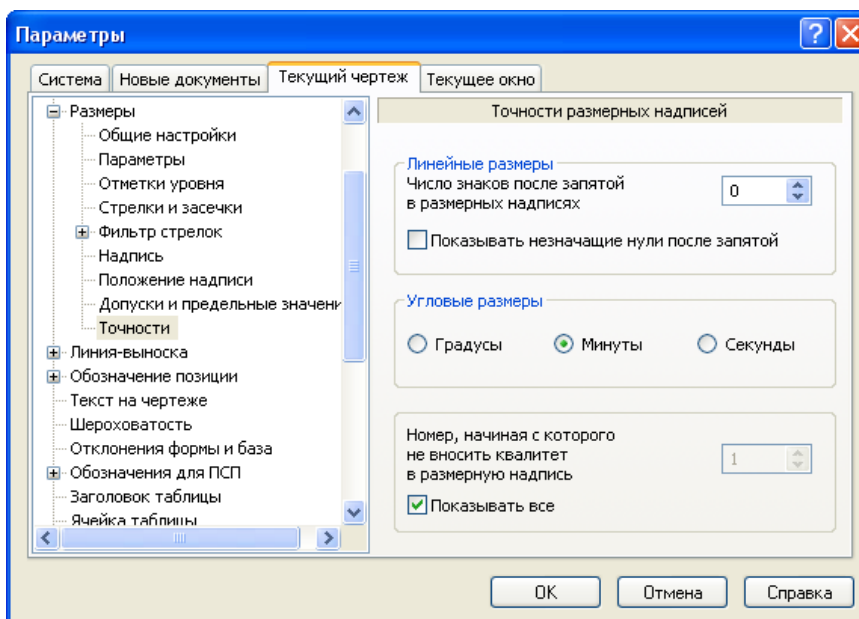


Рисунок 6.27 – Точности размерных надписей на чертеже

Для простановки размеров размерные цепи проводим пользуясь **Библиотекой СПДС-обозначений**. На панели **Параметры** включаем **Размерная цепь**, а на панели **Отображение** включаем кнопку **Размерный цепной** и кнопку **Параллельно элементу конструкции**, затем **ОК** (рис. 6.28).

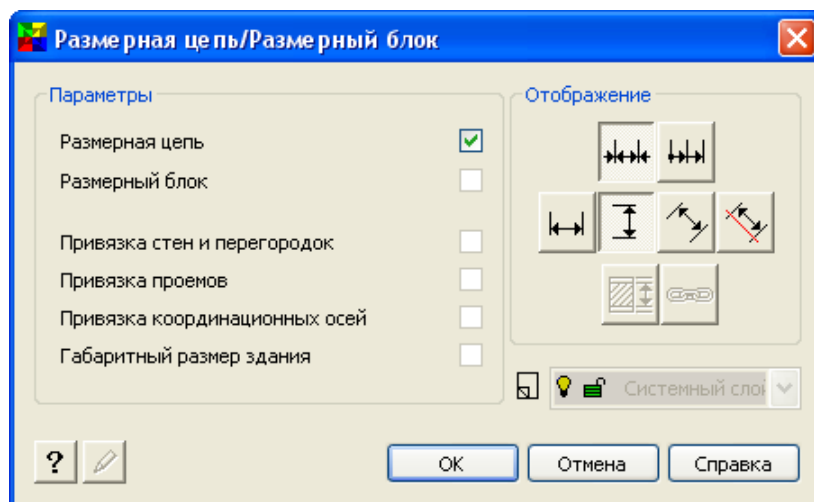


Рисунок 6.28 – Параметры и отображение размерных цепей на чертеже

На чертеже курсором указываем элемент конструкции, параллельно которому будет проведена размерная цепь, а затем узловые точки положения выносных линий для размеров и нажимаем кнопку **Стоп**. Размерная цепь с размерными числами автоматически будет построена.

Пример простановки размерных цепочек и площадей помещений на плане здания показан на рисунке 6.29.

После выполненных операций заполняем штамп для этого на поле основной надписи двойным щелчком левой кнопки мыши заходим в режим ввода текста. Заполняем необходимые поля и нажимаем кнопку **Создать объект** на панели свойств.

Еще раз заходим в режим ввода текста основной надписи и правой кнопкой мыши вызываем контекстное меню, в котором выбираем команду **Вставить код и наименование** и заполняем шифр задания (рис. 6.29).

ЛЕКЦИЯ № 7. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЧЕРТЕЖ ЗДАНИЯ

План лекции:

7.1 Компьютерный чертеж разреза здания.

7.2 Компьютерный чертеж фасада здания.

7.1 Компьютерный чертеж разреза здания

Последовательность построения компьютерного чертежа разреза здания:

1. На верхней панели инструментов выбираем команду **«Новый документ»** → **Чертеж**.

2. Активизируем команду **«Сервис»**. Выбираем режим **«Параметры»** → **«Параметры первого листа»** → **Формат – А3** горизонтальный и **Оформление – Чертеж конструкторский. Первый лист**.

3. В меню команды **«Вставка»** выбираем режим **«Вид»**, в открывшемся окне вводим значение масштаба изображения (**1:100**) и щелчком ЛКМ в центре листа, фиксируем выбранный масштаб.

4. Активизируем команду **«Сервис»** → **Менеджер библиотек** → **Библиотека проектирования планов зданий и сооружений**.

5. Для отрисовки координационных осей выбираем режим **«Координационная ось»** → **«Сетка прямых координационных осей»** (рис. 7.1). В открывшемся окне задаем параметры сетки: шаг, количество шагов, общую длину осей, вид законцовки осей, длину вылета осей, диаметр законцовки. Отключаем кнопку проведения горизонтальных осей.

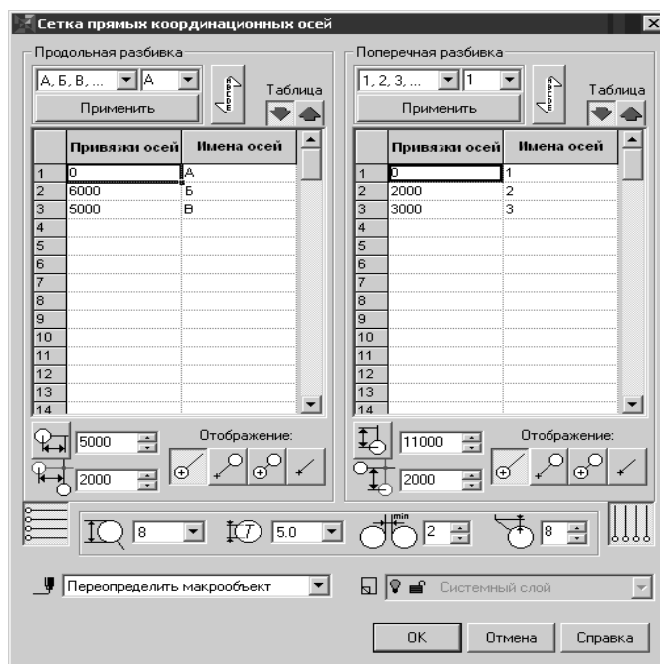


Рисунок 7.1 – Диалог «Сетка прямых координационных осей»

6. Пользуясь кнопкой «вспомогательные прямые» на панели «геометрия» проводим параллельные вспомогательные прямые на внутренних отметках уровней (принимая за нулевую отметку уровень пола первого этажа).

7. Отрисовываем несущие стены, перегородки, перекрытия и фундамент. В текущей библиотеке входим в режим «Стена» (рис. 7.2). В рабочем окне вводим все необходимые параметры: стиль (толщина стены), смещение оси.

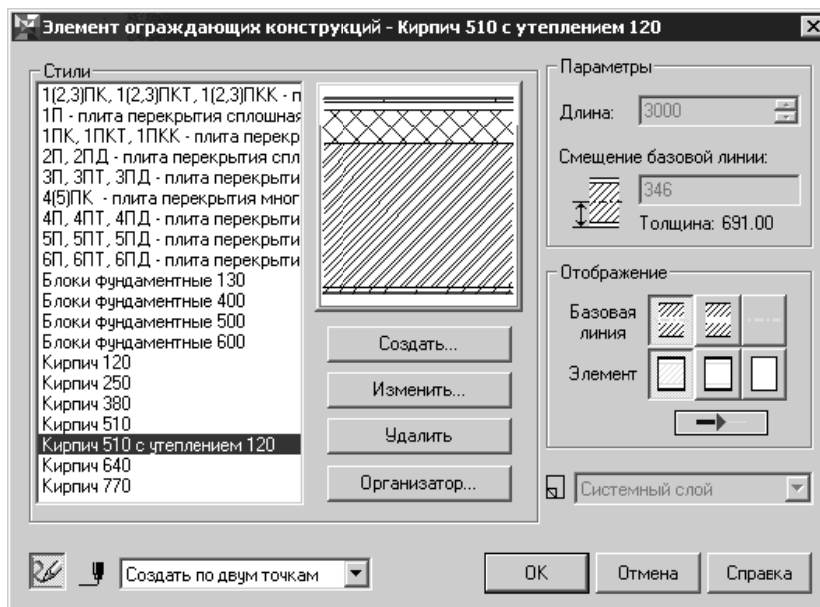


Рисунок 7.2 – Диалог «Стена»

8. Вставляем лестницу вызовом диалога «лестница» в открытой библиотеке и в развернутом окне выбираем стиль, вид отрисовки и задаем параметры лестничного марша (рис. 7.3).

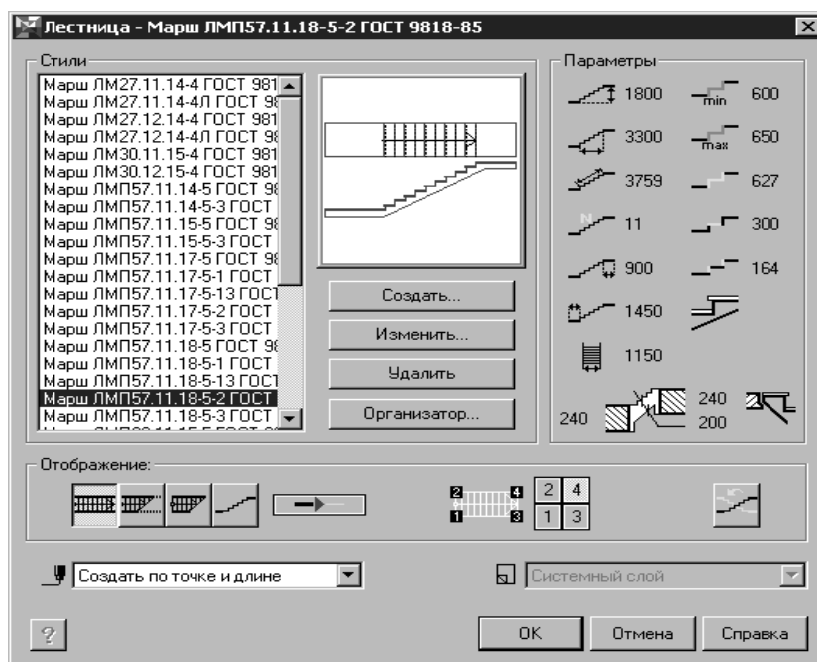


Рисунок 7.3 – Диалог «Лестница»

9. Двери, не попавшие в разрез, отрисовываем с помощью кнопки «**ВВОД** прямоугольника» на панели «геометрия» в тонких линиях.

10. Пользуясь кнопкой «вспомогательные прямые» на панели «геометрия» проводим параллельные вспомогательные прямые на внешних отметках уровнях (принимая за нулевую отметку уровень пола первого этажа).

11. Вставляем окна и входную дверь. Входим поочередно в режимы «Окно» и «Дверь» в текущей библиотеке. В открывшихся окнах вводим необходимые параметры: высоту (из спецификации), четверть только верхняя и тип привязки на чертеже (рис. 7.4, 7.5).

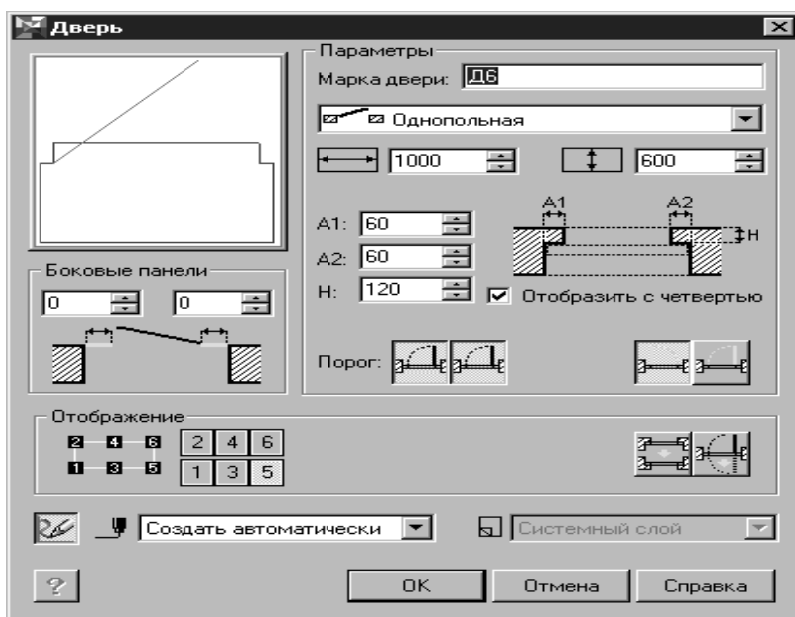


Рисунок 7.4 – Диалог «Дверь»

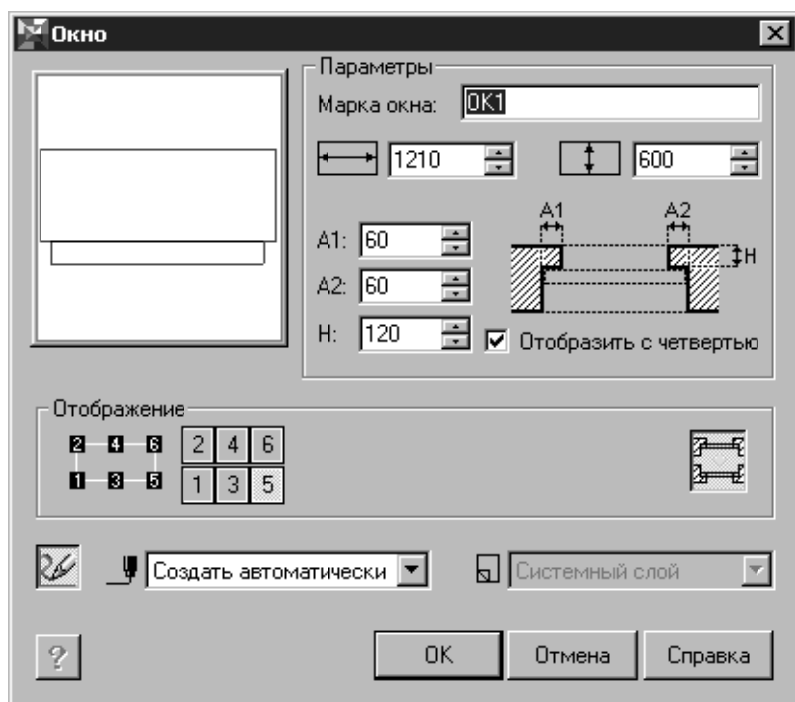


Рисунок 7.5 – Диалог «Окно»

12. Проставляем высотные отметки, начиная с нулевой, пользуясь кнопкой «размеры».

13. Проставляем все необходимые размеры и обозначения на готовом чертеже разреза здания.

14. Заполняем штамп, предварительно активизировав его двойным щелчком ЛКМ.

7.2 Компьютерный чертеж фасада здания

Последовательность построения компьютерного чертежа фасада здания:

1. На верхней панели инструментов выбираем команду «Новый документ» → **Чертеж**.

2. Активизируем команду «Сервис». Выбираем режим «Параметры» → «Параметры первого листа» → **Формат-A3** горизонтальный и **Оформление - Чертеж конструкторский. Первый лист**.

3. В меню команды «Вставка» выбираем режим «Вид», в открывшемся окне вводим значение масштаба изображения (**1:100**) и щелчком ЛКМ в центре листа, фиксируем выбранный масштаб.

4. Активизируем команду «Сервис» → **Менеджер библиотек** → **Библиотека проектирования планов зданий и сооружений**.

5. Для отрисовки координационных осей выбираем режим «Координационная ось» → «Сетка прямых координационных осей» (рис. 7.6). В открывшемся окне задаем параметры сетки: шаг, количество шагов, общую длину осей, вид законцовки осей, длину вылета осей, диаметр законцовки. Отключаем кнопку проведения горизонтальных осей.

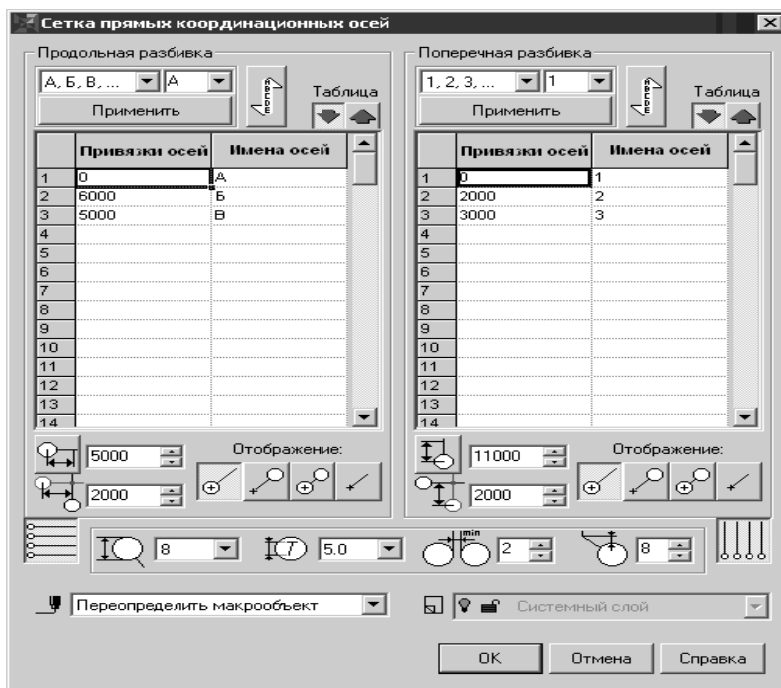


Рисунок 7.6 – Диалог «Сетка прямых координационных осей»

6. Пользуясь кнопкой «вспомогательные прямые» на панели «геометрия» проводим горизонтальные параллельные вспомогательные прямые на отметках уровней: земли, пола первого этажа, начала оконных проемов 1-го и 2-го этажей, верхнего перекрытия и конька крыши, вертикальные параллельные вспомогательные прямые, определяющие центры оконных и дверного проемов.

7. Пользуясь отрезками на панели «геометрия», проводим линии общего контура фасада.

8. Двери, окна и балконные ограждения отрисовываем с помощью кнопки «**ввод прямоугольника**» на панели «геометрия».

9. Проставляем высотные отметки, начиная с нулевой, пользуясь кнопкой «**размеры**».

10. Проставляем необходимые обозначения на готовом чертеже фасада здания.

11. Заполняем штамп, предварительно активизировав его двойным щелчком **ЛКМ**.

Навчальне видання

ДЕМИДЕНКО Тетяна Павлівна
ЛЮБЧЕНКО Марія Анатоліївна

Конспект лекцій з дисципліни «**Інженерна графіка**» (для студентів 1 курсу денної та заочної форм навчання бакалаврів напрямку 6.140101 «Готельно-ресторанна справа»)

(Рос. мовою)

Відповідальний за випуск *В. І. Лусь*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *М. А. Любченко*

План 2015, поз. 56 Л

Підп. до друку 26.02.2016 р.

Друк на ризографі

Тираж 50 пр.

Формат 210x297

Ум. друк. арк. 2,5

Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет міського господарства

імені О. М. Бекетова,

вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4705 від 28.03.2014 р.